



Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Universidad del Perú. Decana de América

Dirección General de Estudios de Posgrado

Facultad de Educación

Unidad de Posgrado

**Aplicación de un módulo de aprendizaje basado en el
modelo de Van Hiele para el desarrollo del
pensamiento y el logro de aprendizaje de
transformaciones geométricas, en estudiantes de la IE
Fernando Belaunde Terry de Ate**

TESIS

Para optar el Grado Académico de Doctor en Educación

AUTOR

Mercedes Maritza SARRIN SUAREZ

ASESOR

José Clemente FLORES BARBOZA

Lima, Perú

2017



Reconocimiento - No Comercial - Compartir Igual - Sin restricciones adicionales

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Usted puede distribuir, remezclar, retocar, y crear a partir del documento original de modo no comercial, siempre y cuando se dé crédito al autor del documento y se licencien las nuevas creaciones bajo las mismas condiciones. No se permite aplicar términos legales o medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros a hacer cualquier cosa que permita esta licencia.

Referencia bibliográfica

Sarrin, M. (2017). *Aplicación de un módulo de aprendizaje basado en el modelo de Van Hiele para el desarrollo del pensamiento y el logro de aprendizaje de transformaciones geométricas, en estudiantes de la IE Fernando Belaunde Terry de Ate*. [Tesis de doctorado, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Educación, Unidad de Posgrado]. Repositorio institucional Cybertesis UNMSM.



123

UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS

Universidad del Perú, DECANA DE AMÉRICA

FACULTAD DE EDUCACIÓN

UNIDAD DE POSGRADO

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE LA TESIS PRESENTADA POR LA MAGISTER MERCEDES MARITZA SARRIN SUAREZ PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE DOCTOR EN EDUCACIÓN

En la ciudad de Lima, a los 02 días del mes de noviembre de 2017, siendo las 9:00 a.m. se reunió en acto público en la Sala de Grados de la Facultad de Educación de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, el Jurado Examinador integrado por la Dra. EDITH REYES DE ROJAS (Presidente), Dr. JOSÉ CLEMENTE FLORES BARBOZA (Asesor), Dra. MARÍA ISABEL NÚÑEZ FLORES (Jurado Informante), Dr. CARLOS BARRIGA HERNÁNDEZ (Jurado Informante) y Dra. JESAHIEL VILDOSO VILLEGAS (Miembro del Jurado), para recepcionar la sustentación de la tesis titulada: **APLICACIÓN DE UN MÓDULO DE APRENDIZAJE BASADO EN EL MODELO DE VAN HIELE PARA EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO Y EL LOGRO DE APRENDIZAJE DE TRANSFORMACIONES GEOMÉTRICAS, EN ESTUDIANTES DE LA IE FERNANDO BELAUNDE TERRY DE ATE**, que presenta la magister **MERCEDES MARITZA SARRIN SUAREZ** para optar el Grado Académico de Doctor en Educación.

Para el efecto, el Jurado Examinador tuvo a la vista el informe favorable del Jurado Informante integrado por el Dr. JOSÉ CLEMENTE FLORES BARBOZA (Asesor), Dra. MARÍA ISABEL NÚÑEZ FLORES (Jurado Informante) y Dr. CARLOS BARRIGA HERNÁNDEZ (Jurado Informante).

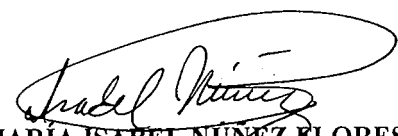
Después de haber escuchado la sustentación de la graduanda, el Jurado Examinador procedió a formular las preguntas reglamentarias y, luego de una deliberación en privado, decidió otorgarle el calificativo de:


Muy Bueno (18)


Como testimonio del acto que culminó a las 10:24 horas, cada uno de los miembros del Jurado Examinador procedió a suscribir el acta, para que se remita a las instancias correspondientes y se expida, previo trámite administrativo, el diploma que acredite a la Mg. **MERCEDES MARITZA SARRIN SUAREZ**, como Doctor en Educación.


Dra. EDITH REYES DE ROJAS
Presidente


Dr. JOSÉ CLEMENTE FLORES BARBOZA
Asesor


Dra. MARÍA ISABEL NÚÑEZ FLORES
Jurado Informante


Dr. CARLOS BARRIGA HERNÁNDEZ
Jurado Informante


Dra. JESAHIEL VILDOSO VILLEGAS
Miembro del Jurado

Dedicatoria

A mis padres Humberto y Angélica a quienes admiré intensamente porque siempre me demostraron ejemplos de valores consistentes, lo más importante que se puede dar a una hija, y me dieron buena educación para desempeñarme en la vida. A mi hermana Nélica por su constante apoyo.

A todos los niños que apenas probaron el sabor del conocimiento quedando apasionados y motivados por los estudios que no pudieron continuar y culminar su educación primaria por extrema pobreza.

Agradecimiento

Mi agradecimiento a Dios todopoderoso, por darme las fuerzas necesarias para culminar satisfactoriamente este deseado trabajo.

A mi asesor el PhD. José Flores Barboza por la paciencia que tuvo durante el desarrollo de este trabajo y haberme orientado en la realización del presente trabajo.

A la oportunidad que esta Casa Superior de Estudios, Decana de América, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, me ha proporcionado la oportunidad de continuar mis estudios de Posgrado y desarrollar mis estudios de Doctorado. Resultando esenciales en este proceso de formación académica y de investigación que me han suministrado mis profesores y ocupan un lugar especial en mi memoria: el Dr. Elías Mejía Mejía, el Dr. Carlos Barriga Hernández, el Dr. Kennet Delgado Santa Gadea y la Dra. María Isabel Núñez Flores.

A la Mg. Ofelia Roque Paredes por su apoyo en la elaboración estadística.

A la Ing. Elena Roncal Tovar, por su apoyo en el laboratorio de Geo Gebra.

Al director y estudiantes de la promoción 2015 de la Institución Educativa Fernando Belaunde Terry por su valiosa colaboración en la realización del presente trabajo de investigación.

Resumen

La presente investigación consta de un estudio que aplica el paradigma Mixto, donde ambos tipos de investigación cuantitativa y cualitativa se complementan para dar una visión más completa del problema en estudio.

Para el efecto del estudio cuantitativo se selecciona dos grupos de estudiantes, uno experimental y otro de control su objetivo es verificar la efectividad del Módulo de Aprendizaje Transformaciones Geométricas, que comprende el modelo de Van Hiele, el uso del Geo Gebra y las guías de Instrucción Programada, en el logro de aprendizaje del tema Transformaciones Geométricas y la culminación del producto final como evidencia del logro de las capacidades de la competencia: Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de forma, movimiento y localización.

Y para el estudio cualitativo se toma conciencia de la forma en la que los estudiantes desarrollan el pensamiento geométrico y adquieren los niveles de Van Hiele según las entrevistas, pruebas formativas y fichas de opinión para ir adecuando las actividades propuestas o diseñar otras nuevas en las que los aspectos, cognitivos y socioculturales se adecuen de acuerdo al ritmo de aprendizaje.

Se concluye que los estudiantes del grupo experimental que aplicaron el Módulo de Aprendizaje Transformaciones Geométricas superan los resultados del logro de aprendizaje de aquellos estudiantes del grupo control que aplicaron el método tradicional, presentando una alternativa para la enseñanza-aprendizaje que responsabiliza a los docentes seleccionar actividades y elaborar sus propios instrumentos para el logro de aprendizaje.

Palabras Claves

Paradigma Mixto, Módulo de Aprendizaje: Transformaciones Geométricas, Pensamiento Geométrico, Logros de Aprendizaje, Modelo de Van Hiele, Software Geo Gebra, Guías de Instrucción Programada.

Abstract

This present research consists of a study that applies the Mixed paradigm where both types of research quantitative and qualitative are complemented each other to give a more complete view of the problem under study.

For the effect of the quantitative study, two groups of students are selected, one experimental and one control. Its objective is to verify the effectiveness of the Module of Learning: Geometric Transformations, which includes the Van Hiele model, the use of Geo Gebra and guides of Programmed Instruction in the learning achievement of the topic Geometric Transformations and the culmination of the final product as evidence of the achievement of capabilities in competition: Act and think mathematically in situations of form, movement and location.

And for the qualitative study to take awareness of the form that the students develop geometric thinking and to acquire level's Van Hiele according to interviews, training tests and sheet opinion to go adapting the proposed activities or desingn others new in which aspects, cognitive and sociocultural adecuen them according to rhythm of learning

It is concluded that the students of the experimental group that applied the Learning Module: Geometric Transformations surpass the learning achievement results of those students of the control group who applied the traditional method, presenting an alternative for teaching-learning that makes teachers responsible for selecting activities And elaborate their own instruments for learning achievement.

Keywords

Mixed Paradigm, Learning Module Geometric Transformations, Geometrical Thinking, Learning Achievement, Van Hiele model, Geo Gebra software, Scheduled Instruction Guides.

Resumo

A presente investigação consiste em um estudo que aplica o paradigma Misto, onde aqueles tipos de investigações, quantitativa e qualitativa complementam-se entre si para dar uma visão mais completa do problema em estudo.

Para o efeito do estudo quantitativo foram selecionados dois grupos de estudantes, um experimental e outro de controle; seu objetivo foi verificar a efetivação do Módulo de Aprendizagem Transformações Geométricas, compreendendo o modelo de Van Hiele, o uso do software Geo Gebra e guias de instruções programados em atingira aprendizagem do tema Transformações geométricas ea culminação de um produto final como prova da realização das capacidades da competência: atuar e pensar matematicamente em situações de forma, movimento e localização

E para o estudo qualitativo toma-se consciência da forma em que os estudantes desenvolvem níveis de pensamento geométrico e possam adquirir os níveis de Van Hiele de acordo com atividades propostas, testes de treinamento e fichas de opinião, os resultados é para ir adaptando as atividades propostas ou desenhar outras novas em que os aspectos, cognitivo e sociocultural adequam-se de acordo ao ritmo de aprendizagem.

Concluiu-se que os estudantes do grupo experimental que aplicou o Módulo de Aprendizagem Transformações Geométricas excedem os resultados do logro de aprendizagem do grupo de controle que aplicou o método tradicional, apresentando uma alternativa para o ensino-aprendizagem onde os professores são responsáveis do selecção de actividades e desenvolver seus próprios instrumentos para alcançar o aprendizagem.

Palavras chaves

Paradigma Misto, Módulo de Aprendizagem Transformações Geométricas, pensamento geométrico, atingir a aprendizagem, modelo de Van Hiele, Geo Gebra, Guia de Instrução Programada.

Tabla de contenidos

Dedicatoria	i
Agradecimiento	ii
Resumen	iii
Abstract	iii
Resumo	v
Introducción	1
Capítulo 1: Planteamiento del Problema	5
Fundamentación del Problema de investigación	5
1.1 Problema General	7
1.2 Problema: Estudio Cuantitativo	8
1.2.1 Problema general para el estudio cuantitativo.	8
1.2.2 Problemas específicos para el estudio cuantitativo.	8
1.3 Problema: Estudio Cualitativo	9
1.3.1 Problema general para el estudio cualitativo	9
1.3.2 Problema específico el estudio cualitativo	9
1.4 Objetivos: Estudio Cuantitativo	10
1.4.1 Objetivo General para el tratamiento cuantitativo	10
1.4.2 Objetivos Específicos para el estudio cuantitativo	10
1.5 Objetivo: Estudio Cualitativo	11
1.5.1 Objetivo general para el tratamiento cualitativo	11
1.5.2 Objetivo específico para el tratamiento cualitativo	11
1.6 Justificación de la Investigación del Problema	12
1.7 Limitaciones de la Investigación	14
1.8 Formulación de las hipótesis	16
1.8.1 Formulación de las hipótesis general: Estudio Cuantitativo	16
1.8.2 Respuestas a los problemas específicos de la investigación cuantitativa	17
1.8.3 Sobre la hipótesis en el Estudio Cualitativo	17

1.9	Identificación y clasificación de las variables en el estudio cuantitativo	18
1.9.1	Identificación de las variables	18
1.9.2	Clasificación de las variables	19
1.10	Identificación de la categoría y sub-categorías en el estudio cualitativo	19
1.11	Metodología de la investigación	20
1.12	Diseño de la investigación Mixta	20
1.12.1	Diseño mixto: anidado concurrente del modelo dominante	21
1.12.2	Estudio Cuantitativo	23
1.12.3	Estudio Cualitativo	26
1.12.4	Diseño de la investigación cualitativa	27
1.13	Población y Muestra	28
1.13.1	Características de la población	28
1.13.2	La muestra y su elección	29
1.13.3	Características de la muestra	33
1.14	Técnicas e Instrumentos de Investigación	34
1.14.1	Técnicas e instrumentos de recolección de datos para la investigación cuantitativa	34
1.14.2	Técnicas e instrumentos de recolección de datos para la investigación cualitativa	37
1.15	Validez de Contenido de los instrumentos	40
1.15.1	Validez de contenido del módulo de aprendizaje Transformaciones Geométricas	40
1.15.2	Validez de contenido de la prueba de entrada y salida	40
1.16	Confiabilidad de los instrumentos	42
1.16.1	Confiabilidad de la prueba de entrada y salida	42
1.16.2	Confiabilidad de la rúbrica para medir el logro de las capacidades	44
1.16.3	Confiabilidad de la lista de chequeo de conformidad de la calidad del producto final	44
1.17	Glosario de términos	46

Capítulo 2: Marco Teórico	51
2.1 Marco Teórico Referencial	51
2.1.1 Antecedentes nacionales de la investigación	51
2.1.2 Antecedentes internacionales de la investigación	54
2.2 Bases Teóricas	62
2.2.1 Bases legales	62
2.3 Variables	63
2.3.1 Variable Independiente (X): Módulo de Aprendizaje: Transformaciones Geométricas. Concepto, Estructura y organización	63
2.3.2 Consideraciones Didácticas para el desarrollo del Módulo de Aprendizaje: Transformaciones Geométricas	67
2.3.3 Fundamento del Modelo Didáctico Propuesto	69
2.3.4 El Modelo de Van Hiele	71
2.3.5 Característica del modelo de Van Hiele.	72
2.3.6 Propiedades del modelo de Van Hiele.	72
2.3.7 Niveles De Razonamiento Geométrico de Van Hiele 1,2,3,4 y 5	73
2.3.8 Las fases de aprendizaje en el modelo de Van Hiele.	74
2.3.9 El Software Geo Gebra	75
2.3.10 Las guías de Instrucción Programada	76
2.3.11 Mate matización	76
2.3.12 Plan de desarrollo de la variable independiente: Módulo de Aprendizaje: Transformaciones Geométricas	78
2.3.13 Variable (y): Logro de Aprendizaje de las Transformaciones geométricas. Concepto y Componentes	82
2.3.14 Concordancia entre las capacidades y los niveles de Van Hiele	83
2.3.15 Transformaciones Geométricas	84
2.3.16 Epistemología de las Transformaciones Geométricas: El Programa Erlangen	91

2.3.17	Importancia de las Transformaciones Geométricas	91
2.3.18	Habilidades Sociales	92
2.4	Operacionalización de la Variable y Aspectos de la Categoría	92
2.4.1	Definición Operacional de la Variable (X): Módulo de Aprendizaje: Transformaciones Geométricas	92
2.4.2	Definición Operacional de la Variable (Y): Logro de Aprendizaje de las Transformaciones Geométricas	93
2.4.3	Categoría de Análisis	95
2.4.4	Subcategorías de análisis e indicadores fundamentales en los Niveles de Van Hiele de las Traslaciones, Simetrías y Rotaciones	96
2.4.5	Desarrollo Del Pensamiento Geométrico y los tipos de respuestas	97
	Capítulo3: Estudio Empírico	101
3.1	Proceso de prueba de Hipótesis y encuesta en la Investigación Cuantitativa	101
3.1.1	Informe de los resultados de la prueba de entrada	102
3.1.2	Informe de resultados de la prueba de salida de los grupos experimental y control	110
3.1.3	Comparación de resultados de la prueba de salida en los grupos experimental y control mediante el diagrama de caja y de los bigotes	113
3.1.4	Asociación de resultados de la prueba de entrada y de salida en los grupos experimental y de control	116
3.1.5	Estadística inferencial en la contrastación de la Hipótesis General	121
3.2	Respuesta a los problemas específicos que sustentan al problema general del estudio cuantitativo	126
3.2.1	Incidencia de los medios y materiales educativos en el logro de capacidades de la competencia geométrica y del producto	133

	final	
3.2.2	Incidencia de los medios y materiales educativos aplicados en la conformidad de la calidad del producto final y habilidades sociales	137
3.2.3	Encuesta de satisfacción sobre el empleo del módulo de aprendizaje: Transformaciones Geométricas	142
3.3	Discusión de los resultados del análisis cuantitativo	150
3.4	Análisis y resultados del estudio cualitativo	158
3.4.1	Análisis de fiabilidad de los instrumentos	159
3.4.2	Grados de adquisición de los niveles 1,2,3 y 4 en la Traslación por los estudiantes del grupo experimental	160
3.4.3	Grados de adquisición de los niveles 1,2,3 y 4 en la Rotación Por los estudiantes del grupo experimental	163
3.4.4	Grados de adquisición de los niveles 1,2,3 y 4 en la Simetría por los estudiantes del grupo experimental	166
3.5	Discusión de los Resultados del Análisis Cualitativo	177
3.6	Triangulación de Datos	182
3.6.1	Triangulación de Las Fuentes	182
3.6.2	Triangulación Teórica	185
3.6.3	Triangulación Metodológica- Intermétodos	187
	Conclusiones Generales	191
	Recomendaciones	198
	Referencias bibliográficas	200
	Revistas	204
	Páginas Web	205
 Anexos		
	A. Matriz de Consistencia. Estudio Cuantitativo	210
	B. Matriz de Consistencia. Estudio Cualitativo	212
	C. Matriz de Instrumento de la prueba de entrada y salida para el estudio	215

Cuantitativo	
D. Instrumento de recolección de datos Prueba de Entrada y Salida de Transformaciones Geométricas	216
E. Ficha de validación de contenido del instrumento: Prueba de Entrada y Salida de las Transformaciones Geométricas	220
F. Rúbrica de evaluación: matematizando el producto final: Teselados	223
G. Lista de cotejo de evaluación de la calidad del producto final: Teselados	224
H. Cuestionario de Satisfacción del Estudiante	225
I. Matriz de instrumento de recolección de datos de la evaluación formativa Traslaciones para el estudio cualitativo y fichas de validación de contenido del instrumento de recolección de datos: Prueba Formativa: Traslación	227
J. Matriz de instrumento de recolección de datos de la evaluación formativa Rotaciones para el estudio cualitativo y fichas de validación de contenido del instrumento de recolección de datos: Prueba Formativa: Rotaciones	235
K .Matriz de instrumento de recolección de datos de la evaluación formativa Simetría para el estudio cualitativo y fichas de validación de contenido del Instrumento de recolección de datos: Prueba Formativa: Simetría	243
L. Resumen del currículum vitae de los docentes del juicio de expertos	250
M. Ejemplo de análisis de resultados de la evaluación formativa de traslaciones	254
N. Lista de chequeo: Habilidades Sociales	257
O. Guión de entrevista	258
P. RM N°199-2015 modifica el Diseño Curricular 2009 e incluye el tema Transformaciones Geométricas en 5to de secundaria	259

Q. Informe de validación del módulo de Aprendizaje Transformaciones Geométricas	260
R. Registros fotográficos.	266
Lista de Tablas	
Tabla 1: Muestra	34
Tabla 2: Resultados de la validación de la prueba de entrada y salida	41
Tabla 3: Valores para el coeficiente de confiabilidad del Alfa de Crombach	43
Tabla 4: Tabla de consistencia del coeficiente de confiabilidad de Kuder Richardson	45
Tabla 5: Lista de Chequeo: Conformidad del producto final	46
Tabla 6: Plan de desarrollo del Módulo de Aprendizaje	78
Tabla 7: Concordancia entre Capacidades y Niveles de Van Hiele	83
Tabla 8: Logro de aprendizaje de las Transformaciones Geométricas	93
Tabla 9: Definición del Pensamiento Geométrico y el progreso de los niveles de Van Hiele	95
Tabla 10: Subcategoría: Desarrollo del Pensamiento Geométrico en los Niveles de Van Hiele de las Transformaciones Geométricas	97
Tabla 11: Ponderación de los diferentes tipos de respuestas	99
Tabla 12: Resultados de la prueba de entrada (PE) del grupo experimental	103
Tabla 13: Ubicación de logros alcanzados en la prueba de entrada del grupo experimental	104
Tabla 14: Resultados de la prueba de entrada del grupo control	105
Tabla 15: Ubicación de logros alcanzados en la prueba de entrada del grupo	106

control	
Tabla 16: Cuadro Comparativo del nivel de logro de aprendizaje alcanzado por los integrantes del grupo experimental en la prueba de entrada	107
Tabla 17: Cuadro comparativo de los estadísticos de la prueba de entrada de los grupos experimental y de control	108
Tabla 18: Estadísticos de resumen de la prueba de salida de los grupos: experimental y control	110
Tabla 19: Cuadro comparativo de estadística de la prueba de entrada y la prueba de salida de los grupos experimental y control	112
Tabla 20: Tabla comparativa del nivel de logro de aprendizaje alcanzado por los integrantes del grupo experimental en la prueba de entrada y salida	118
Tabla 21: Cuadro comparativo del nivel de logro de aprendizaje alcanzado por los integrantes del grupo control y experimental en la prueba de salida	120
Tabla 22: Pruebas de normalidad	124
Tabla 23: Estadísticas de grupo	126
Tabla 24: Prueba de muestras independientes	126
Tabla 25: Estadísticos aplicados en la prueba de salida de los grupos: experimental y control	128
Tabla 26: Tabla de contingencia: Promedio de frecuencias observadas por categorías, según logros de capacidades de la competencia y del pensamiento geométrico de Van Hiele	133
Tabla 27: Tabla de contingencia del promedio de categorías en el cumplimiento de indicadores de la calidad del producto final	138

Tabla 28: Estadística de fiabilidad	143
Tabla 29: Resumen del procesamiento de casos, en la validez de criterio del cuestionario de satisfacción del estudiante del grupo experimental	143
Tabla 30: Resultados de la encuesta de satisfacción al grupo experimental sobre actividades propuestas en el módulo de aprendizaje Transformaciones Geométricas	144
Tabla 31: Resultados de la encuesta de satisfacción al grupo experimental sobre la aplicación del Software Geo Gebra	145
Tabla 32: Análisis y resultados de la encuesta de satisfacción al grupo experimental sobre la aplicación de las guías de instrucción programada	147
Tabla 33: Resultados de la encuesta de satisfacción al grupo experimental sobre opinión general del Módulo de Aprendizaje: Transformaciones Geométricas	148
Tabla 34: Análisis de fiabilidad de las tres pruebas formativas	159
Tabla 35: Estructura de la prueba formativa, para recoger datos sobre la sección Traslaciones	159
Tabla 36: Grados de Adquisición de los niveles 1,2,3, y 4 de la prueba formativa de Traslaciones alcanzados por el grupo experimental	160
Tabla 37: Comparación entre la prueba de entrada y la prueba formativa de la Sección Traslaciones del grupo experimental	162
Tabla 38: Estructura de la prueba formativa, para recoger datos sobre Rotaciones	163
Tabla 39: Grados de adquisición de los niveles de Van Hiele: 1,2,3 y 4 del	163

grupo experimental en Rotaciones

Tabla 40: Comparación entre la Prueba de Entrada y la Prueba Formativa de Rotaciones	165
--	-----

Tabla 41: Estructura de la prueba formativa, para recoger datos sobre la sección Simetría	166
---	-----

Tabla 42: Grados de Adquisición de los niveles 1,2,3, y 4 de Van Hiele según la prueba formativa de Simetría suministrada al grupo experimental	167
---	-----

Tabla 43: Comparación entre las Pruebas de Entrada y Formativa del grupo experimental en el tema Simetría. Análisis porcentual	169
--	-----

Tabla 44: Resumen de los Niveles alcanzados por los estudiantes del grupo experimental en la evaluación formativa en los temas: Traslación, Rotación y Simetría.	170
--	-----

Listado de Figuras

Figura 1: Diseño Anidado Concurrente del Modelo Dominante	22
---	----

Figura 2: Diseño Cuasi Experimental	24
-------------------------------------	----

Figura 3: Estructura del Módulo	64
---------------------------------	----

Figura 4: Ciclo de Mate matización	77
------------------------------------	----

Figura 5: Diagrama circular de la prueba de entrada del grupo experimental	104
--	-----

Figura 6: Diagrama circular de la prueba de entrada del grupo control.	106
--	-----

Figura 7: Gráfico de barras: comparativo del nivel de aprendizaje alcanzado	108
---	-----

Figura 8: Diagrama de caja y de los bigotes para datos de la prueba de salida	113
---	-----

del grupo experimental	
Figura 9: Diagrama de caja y de los bigotes para datos de la prueba de salida del grupo de control	114
Figura 10: Comparación de las dos cajas y de los bigotes de resultados de la prueba de salida de los grupos experimental y de control	115
Figura 11: Recta de regresión lineal de la prueba de entrada Vs la prueba de salida del grupo experimental	116
Figura 12: Recta de regresión lineal de la prueba de entrada Vs la prueba de salida del grupo control	117
Figura 13: Diagrama comparativo del nivel de aprendizaje alcanzado por el grupo experimental en la prueba de entrada y salida	118
Figura 14: Gráfico comparativo del nivel de aprendizaje alcanzado por el grupo experimental y de control en la prueba de salida	120
Figura 15: Ubicación del punto crítico y de la t calculada en la campana	129
Figura 16: Gráfico comparativo de resultado de la rúbrica de evaluación del logro de las capacidades de la competencia y la teoría del pensamiento geométrico de Van Hiele de los grupos experimental y control	135
Figura 17: Cuadro comparativo de resultados de la lista de cotejo de la evaluación de la calidad del producto final	139
Figura 18: Distribución porcentual de logros de los niveles de Van Hiele del grupo experimental. Datos de las pruebas formativas de las Traslaciones Geométricas	171
Figura 19: Logros en el Nivel 1 en las Transformaciones Geométricas del	173

grupo experimental	
Figura 20: Logros en el Nivel 2 en la Transformaciones Geométricas del grupo experimental	173
Figura 21: Logros en el Nivel 3 en las Transformaciones Geométricas del grupo experimental	174
Figura 22: Contraste de las pruebas : entradas y salida sobre logros alcanzados	174
Figura 23: Cuadro comparativo de resultados de la lista de cotejo de Habilidades Sociales	175
Figura 24: Triangulación de datos	185
Figura 25: Triangulación teórica	187
Figura 26: Triangulación cuantitativa-cualitativa	190

Introducción

En este mundo que se globaliza, quedarse en el pasado es considerado como un peligro para la integración económica o política con los grandes capitales o centros de cultura, la actualidad nos exige estar en el proceso integrador del mundo el que demanda cambios en todos los aspectos en especial la formación del estudiante de la educación básica regular, y estar preparados para el futuro; los resultados de la prueba internacional PISA (Programme for International Student Assessment) en matemática no han sido favorable para nuestro país, esto ha constituido un nuevo reto para los docentes de matemática. La preocupación por mejorar la enseñanza-aprendizaje de la matemática, a todos los niveles se han volcado en la búsqueda de estrategias didácticas que promuevan habilidades para el logro de las competencias y por consiguiente el aprendizaje en el área de matemática.

Por ello este trabajo trata de proponer una nueva alternativa de enseñanza-aprendizaje, bajo una línea constructivista, donde el maestro y el estudiante dialogan e interactúan construyendo el conocimiento a través del Módulo de aprendizaje: Transformaciones Geométricas preparado bajo el concepto de los esposos Van Hiele; donde se exige una educación integral del estudiante, es decir toma en cuenta el desarrollo social del estudiante, muy importante en su formación para su actuación en sociedad, por lo que corresponde a los docentes fijar una educación de calidad que les proporcione bases para aplicar sus conocimientos en su entorno social, cuando les fuere necesario, de allí que es necesaria la decisión de utilizar el paradigma mixto de investigación en el presente trabajo y abordar las preguntas de investigación y los objetivos del estudio, fundamental

por sus distintas técnicas de recogida de datos, útil para el tratamiento de verificación del cumplimiento del modelo de Van Hiele, lo que nos condujo invariablemente hacia la combinación de los enfoques cuantitativos, y cualitativos de investigación para el tratamiento del grupo experimental mientras que el grupo control recibe un tratamiento sólo con el enfoque cuantitativo. La integración de ambas aproximaciones me parece la estrategia más adecuada para responder del modo más enriquecedor posible a las preguntas que guían el estudio.

El objeto de estudio es el logro del aprendizaje satisfactorio del tema Transformaciones Geométricas mediante el desarrollo de capacidades de la competencia *actúa y piensa matemáticamente en situaciones de forma, movimiento y localización* y el desarrollo de *habilidades sociales* en su actuación, mediante la ejecución del Módulo de Aprendizaje: Transformaciones Geométricas que contiene actividades siguiendo el modelo de Van Hiele, el uso del Geo Gebra, y las guías de instrucción programada que finalmente hicieron posible la construcción de las teselas y la entrega de un producto final de calidad.

Este trabajo presenta los siguientes capítulos:

Capítulo 1 se presenta el planteamiento del Problema, los objetivos, la justificación, los alcances, limitaciones, formulación de las hipótesis para la investigación cuantitativa, la metodología que aborda el esquema interpretativo y adopta un componente cuantitativo y uno cualitativo combinados corresponde al método mixto. Siguiendo a Hernández y Mendoza, (2008). Citado por Hernández, Fernández. & Baptista. (2010), nos dice al respecto:

Los métodos mixtos representan un conjunto de procesos sistemáticos, empíricos y críticos de investigación e implican la recolección y el análisis de datos cuantitativos y cualitativos, así como su integración y discusión conjunta, para realizar inferencias producto de toda la

información recabada (meta inferencias) y lograr un mejor entendimiento del fenómeno bajo estudio. (p.546)

En este estudio el paradigma cualitativo es oportuno para diagnosticar el nivel de Van Hiele del desarrollo del pensamiento geométrico, y mediante la observación las *habilidades sociales*, en tanto que para medir el logro del aprendizaje y de las capacidades de la competencia *actúa y piensa matemáticamente en situaciones de forma, movimiento y localización* corresponde a un enfoque cuantitativo con diseño de tipo cuasi experimental que verificara la validez del módulo de aprendizaje puesto en práctica, cuantificando los resultados mediante la tabla de medición que propone el ministerio de educación.

La pregunta a investigar es: ¿De qué manera el desarrollo del pensamiento geométrico mediante el progreso de los niveles de Van Hiele ayuda a explicar la influencia de la aplicación del módulo de aprendizaje Transformaciones Geométricas en el logro de aprendizaje del Tema Transformaciones Geométricas? cuya respuesta final se aprecia en el capítulo 3 mediante el estudio empírico. Se ha planteado el objetivo general que comprende dos enfoques de investigación cualitativo y cuantitativo cuya finalidad es comprobar la eficacia del módulo de aprendizaje Transformaciones Geométricas en el logro de aprendizaje mediante el diagnóstico según los niveles de Van Hiele a través del desarrollo del pensamiento geométrico; en su fase cuantitativa el estudio fue de corte cuasi experimental. El estudio se aplicó en la Institución Educativa (IE) Fernando Belaunde Terry, de la Unidad de Gestión Educativa de Lima (UGEL) N° 06 del distrito de Ate; finalmente se da la definición de conceptos y términos necesarios para su comprensión.

Capítulo 2 se aborda el marco teórico; se tratan aspectos como descripción del modelo didáctico propuesto para su entendimiento, se describe el modelo de Van Hiele y el concepto de *habilidades sociales* pertinente para nuestro estudio, que creemos que por

medio de ella se puede observar y analizar la manera detallada como se produce el desarrollo en la calidad del razonamiento geométrico en los estudiantes del grupo experimental.

Capítulo 3 se concluye con el estudio empírico que comprende el proceso de la prueba de hipótesis de la investigación cuantitativa, la discusión de resultados y de la investigación cualitativa el proceso de sus resultados y la triangulación. Finalmente se ofrece las conclusiones y sugerencias del trabajo de investigación; las fuentes bibliográficas provienen de años de investigación en especial el marco teórico en su Dimensión: Transformaciones Geométricas, la información fue obtenida de libros cuyas bases teóricas contienen el origen del tema. La bibliografía fue contrastada con la realidad de nuestro país en cuanto a la problemática de la gestión del docente que realiza en su quehacer cotidiano en el Perú.

Para la autora es muy grato culminar este Doctorado con la satisfacción de estar aplicando lo aprendido en ella y que esta experiencia pueda ser trascendente de manera positiva en la educación en nuestro país. No es una sospecha que la Calidad de la Educación en nuestro país está por debajo de los estándares internacionales lo importante es proponer soluciones para encauzarla.

Capítulo 1: Planteamiento del Problema

1. Fundamentación Del Problema De Investigación

Vemos a través de la historia que el problema de enseñanza-aprendizaje de la matemática es antiguo, como ejemplo tomaremos un caso del siglo XIX, parte de la vida de Evariste Galois, que hace referencia al problema de enseñanza-aprendizaje de la matemática que le toco vivir, al respecto Infeld, L.(2004). Manifiesta:

Evariste vio cómo el alma de la geometría era torturada allí hasta convertirse en un esqueleto sin vida, una colección de frases tediosas y faltas de sentido, memorizadas de un día para otro. Vio cómo en aquella escuela se convertía con insuperable habilidad la belleza en fastidio, la lógica y el razonamiento en dogma, un templo griego en un montón de piedras. (p. 76)

Estamos en el siglo XXI pero aún persiste la metodología de enseñanza de siglos pasados la nueva era en que nos toca vivir exige cambios acorde a lo que nos trae la globalización donde los docentes somos responsables de hacer que las matemáticas no sean aburridas y tediosas por ello debemos motivar y aplicar una metodología adecuada al ingenio y habilidades que traen los estudiantes del presente siglo teniendo en cuenta las innovaciones tecnológicas que trae el momento para su aplicación. En los estudiantes de hoy se observan dificultades como: describir procedimientos matemáticos, explicar propiedades y usar el lenguaje matemático; las pruebas internacionales de PISA han dado cuenta de ello, los estudiantes manifiestan que no comprenden o que no asistieron a la sesión de aprendizaje, esto es que el avance del desarrollo del pensamiento matemático a veces no es llevado de manera progresiva y no han construido conceptos de manera

ordenada, no logran el rigor matemático que se requiere para matematizar una situación problemática de la vida cotidiana por lo que se les hace difícil aplicarla; vista estas dificultades el trabajo de investigación se basa en validar el módulo de aprendizaje: Transformaciones Geométricas como un material educativo que pretende mejorar la enseñanza-aprendizaje mediante actividades propuestas de acuerdo a los niveles de Van Hiele, al respecto, Bressan, Borgisic & Crego. (2013). Nos dicen:

Según Van Hiele, cada nivel se caracteriza por habilidades de razonamiento específicas e importantes y un alumno no podrá avanzar de un nivel a otro sin poseer esas habilidades, ya que en un determinado nivel se explicitan y toman como objeto de estudio los conceptos, relaciones y vocabulario usados en el nivel anterior, incrementándose así la comprensión de los mismos. (p. 76)

Entendiéndose que es fundamental seguir un orden en la enseñanza-aprendizaje y que se deben plantear actividades que ayuden al progreso del razonamiento geométrico y el avance de los niveles de Van Hiele conjuntamente con el desarrollo de capacidades para el logro de la competencia.

Así mismo, se ha observado que la metodología empleada hasta el momento en el proceso de enseñanza aprendizaje no ha dado resultado para fijar conceptos y que posteriormente los estudiantes puedan aplicar cuando sea necesario; el aprendizaje de las Transformaciones Geométricas va más allá de que el estudiante pueda reconocer, nombrar, representar figuras transformadas, sino que debe favorecer la búsqueda de relaciones entre sus elementos tales como realizar composición de transformaciones geométricas, aplicando sus propiedades, proponiendo conjeturas sencillas y comprender las proposiciones, lemas, corolarios y propiedades, para que finalmente pueda aplicarla matematizando la solución de problemas de su vida cotidiana.

Teniendo como referente los anteriores planteamientos, el presente trabajo de investigación pretende demostrar que el empleo del Módulo de Aprendizaje: Transformaciones Geométricas, constituye un medio eficaz para dar solución al problema que se viene dando, así como también para el logro significativo de los aprendizajes mediante el desarrollo del pensamiento geométrico a través de los progresos de los niveles de Van Hiele en el estudio de las Transformaciones Geométricas, y que para su estudio de investigación se formula la siguiente pregunta de investigación.

1.1 Problema general.

¿De qué manera el desarrollo del pensamiento geométrico mediante el progreso de los niveles de Van Hiele ayuda a explicar la influencia de la aplicación del Módulo de Aprendizaje: Transformaciones Geométricas en el logro satisfactorio de aprendizaje del tema Transformaciones Geométricas?

Identificado el problema general se observa que contiene dos variables una de tipo cuantitativa como es el logro satisfactorio de aprendizaje del tema Transformaciones Geométricas y otra del tipo cualitativa como es el desarrollo del pensamiento geométrico, variable que se observa mediante el progreso de los niveles de Van Hiele, esto es que para su tratamiento, estamos frente a un paradigma mixto y para el análisis de cada tipo de variable se aplica su diseño correspondiente.

1.2 Problema: Estudio cuantitativo.

1.2.1 Problema general para el estudio cuantitativo.

¿En qué medida, la aplicación del Módulo de Aprendizaje: Transformaciones Geométricas, implementados en los procesos de enseñanza-aprendizaje influye en el logro de aprendizajes satisfactorio de las Transformaciones Geométricas, en el grupo experimental frente al proceso de enseñanza aprendizaje con el método tradicional aplicado en el grupo control del 5to grado de la Educación Básica Regular (EBR) VII ciclo, de la Institución Educativa (IE) Fernando Belaunde Terry (FBT), de Ate Vitarte, durante el 2do bimestre del año académico 2015?

1.2.2 Problemas específicos para el estudio cuantitativo.

- 1.- ¿De qué manera *incide* el empleo de los medios y materiales educativos aplicados por los grupos experimental y control *en* el proceso de elaboración del producto final teselados que aplica capacidades de la competencia *Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de forma movimiento y localización*, concordante con la teoría de Van Hiele?
- 2.- ¿De qué manera *incide* los medios y materiales educativos aplicados por los grupos experimental y control *en* el cumplimiento de indicadores de conformidad de la calidad del producto final teselados, de la lista de cotejo?
- 3.- ¿Cuál es el grado de satisfacción y motivación que perciben los estudiantes del grupo experimental con la aplicación del Módulo de Aprendizaje: Transformaciones Geométricas en el logro de aprendizaje del tema Transformaciones Geométricas, y el desarrollo de

capacidades de la competencia en estudio, del 5to grado de la EBR VII ciclo, de la IE Fernando Belaunde Terry, de Ate 2015?

1.3 Problema: Estudio Cualitativo

1.3.1 Problema general para el estudio cualitativo.

¿Cómo los estudiantes del grupo experimental proceden al realizar el desarrollo del pensamiento geométrico mediante el progreso de los niveles de Van Hiele en los procesos de enseñanza-aprendizaje del tema Transformaciones Geométricas en el 5to grado *B* de la EBR, VII ciclo, de la IE Fernando Belaunde Terry, de Ate - 2015?

1.3.2 Problemas específicos para el estudio cualitativo.

1.- ¿Cómo es el desarrollo del pensamiento geométrico y la ubicación de los niveles de Van Hiele en la sección *Traslación* del módulo de aprendizaje: Transformaciones Geométricas en el grupo experimental del 5to grado *B* de la EBR VII ciclo, de la IE Fernando Belaunde Terry, de Ate 2015?

2.- ¿Cómo es el desarrollo del pensamiento geométrico y la ubicación de los niveles de Van Hiele de la sección *Rotación* del módulo de aprendizaje: Transformaciones Geométricas en el grupo experimental del 5to grado *B* de la EBR VII ciclo, de la IE Fernando Belaunde Terry, de Ate 2015?

3.- ¿Cómo es el desarrollo del pensamiento geométrico y la ubicación de los niveles de Van Hiele en la sección *Simetría* del módulo de aprendizaje: Transformaciones Geométricas en el grupo experimental del 5to grado *B* de la EBR VII ciclo, de la IE Fernando Belaunde Terry, de Ate 2015?

4.- ¿Cómo es el desarrollo de las *habilidades sociales* durante el desarrollo del módulo de aprendizaje Transformaciones Geométricas en el grupo experimental y de control del 5to grado, VII ciclo de la IE, Fernando Belaunde Terry de Ate 2015?

1.4 Objetivos: Estudio Cuantitativo

1.4.1 Objetivo general para el tratamiento cuantitativo.

Comprobar que el logro de aprendizaje del tema Transformaciones Geométricas en los estudiantes del grupo experimental que aplica el Módulo de Aprendizaje: Transformaciones Geométricas en los procesos de enseñanza aprendizaje, supera en medida significativa el logro de aprendizaje del tema en estudio al grupo control que aplica el método tradicional.

1.4.2 Objetivos específicos para el estudio cuantitativo.

1.-Determinar la incidencia que existe entre los medios y materiales educativos aplicados por ambos grupos: experimental y control, en la elaboración de un producto final teselados, para identificar el nivel de progreso de las capacidades en relación con la competencia: *Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de forma movimiento y localización*, concordante con el pensamiento geométrico de Van Hiele mediante criterios establecidos en la rúbrica de evaluación.

2.-Determinar la incidencia que existe entre los medios y materiales educativos aplicados por los grupos: experimental y control en el cumplimiento de indicadores de conformidad

de la calidad del producto final teselados, mediante criterios de desempeño para el cumplimiento de la conformidad de la calidad teselados, establecidos en la lista de cotejo.

3.- Analizar el grado de satisfacción que percibieron los estudiantes que aplicaron el módulo de aprendizaje: Transformaciones Geométricas, implementado en el proceso enseñanza aprendizaje del tema Transformaciones Geométricas, mediante una encuesta de satisfacción para comprobar la eficiencia del módulo de aprendizaje.

1.5 Objetivos: Estudio Cualitativo

1.5.1 Objetivo general para el tratamiento cualitativo.

Describir la etnografía del comportamiento de los estudiantes en el avance de los niveles de Van Hiele a través del desarrollo del pensamiento geométrico demostrados en los resultados de las pruebas formativas que comprende reactivos de cada sección del módulo de aprendizaje, para ser contrastada con la prueba de entrada y ubicar en los niveles de Van Hiele correspondiente al grupo experimental.

1.5.2 Objetivos específicos para el tratamiento cualitativo.

1.- Examinar cómo es el desarrollo del pensamiento geométrico mediante las actividades propuestas en el Módulo de Aprendizaje: Transformaciones Geométricas y en el desarrollo de la prueba formativa en la sección *Traslación* del Módulo de Aprendizaje: Transformaciones Geométricas para analizar sus resultados y dar la ubicación correspondiente de los niveles de Van Hiele.

2.-Examinar cómo es el desarrollo del pensamiento geométrico mediante las actividades propuestas en el Módulo de Aprendizaje: Transformaciones Geométricas y en el desarrollo de la prueba formativa en la sección *Rotación* del Módulo de Aprendizaje: Transformaciones Geométricas para analizar sus resultados y dar la ubicación correspondiente de los niveles de Van Hiele.

3.-Examinar cómo es el desarrollo del pensamiento geométrico mediante las actividades propuestas en el Módulo de Aprendizaje: Transformaciones Geométricas y en el desarrollo de la prueba formativa en la sección *Simetría* del Módulo de Aprendizaje: Transformaciones Geométricas para analizar sus resultados y dar la ubicación correspondiente de los niveles de Van Hiele.

4.-Interpretar el desarrollo de las habilidades sociales, mediante el desempeño de los estudiantes en el proceso enseñanza-aprendizaje, para mejorarlas y se integren con asertividad en la sociedad.

1.6 Justificación De La Investigación

Muchas de las limitaciones que nuestros estudiantes manifiestan sobre el aprendizaje de las matemáticas son generadas por la didáctica empleada por el docente, más aún se suman la globalización y los avances tecnológicos que se vienen dando y nos obliga a impulsar el cambio de las matemáticas estáticas por una matemática dinámica, proponer la idea de matematizar y modelar la realidad para construir e ir reconstruyendo las antiguas matemáticas en una aplicación dinámica.

La presente investigación se justifica de manera práctica porque es un intento de afrontar y pretender dar solución a un problema predominante en nuestra realidad educativa, como es la aplicación de métodos, medios y materiales en el proceso de enseñanza-aprendizaje para el logro de las capacidades en el área de geometría, en los estudiantes del quinto grado del VII ciclo de la EBR y en particular desarrollar un estudio académico mediante la aplicación del Módulo de Aprendizaje: Transformaciones Geométricas, donde especialmente el estudio permitirá conocer el ritmo y problemas que trae el estudiante fomentando la eficiencia en el uso del Módulo de Aprendizaje: Transformaciones Geométricas; con lo que se va a validar los medios que se ha empleado para las actividades del módulo y pretender contribuir a la solución del problema de enseñanza-aprendizaje de la matemática específicamente en estudiantes que tienen que afrontar problemas económicos y afectivos y permitiendo resolver un problema de investigación local como parte de la problemática a nivel nacional, puesto que el objetivo de la investigación no es producir generalizaciones sino más bien entendimientos en profundidad y conocimiento de fenómenos particulares pues con el presente estudio podremos adquirir conocimientos reales de la percepción que tienen los estudiantes con el logro de aprendizaje del tema Transformaciones Geométricas y que por similitud esta metodología en el proceso enseñanza-aprendizaje y uso del material didáctico denominado Módulo de Aprendizaje de Transformaciones Geométricas que promueve actividades activas y significativas puede ser replicable en escuelas que tengan las mismas características de la muestra en estudio, así como también poner en práctica en otros temas y dominios de la geometría para seguir la investigación con el modelo de Van Hiele,

fundamental para el desarrollo futuro de los conocimientos en el área de matemática y fijación de conceptos matemáticos.

1.7 Limitaciones De La Investigación

El estudio de investigación de tesis, ha enfrentado dificultades y limitaciones que han impedido su realización bajo mejores condiciones como se había deseado. Las dificultades y limitaciones fueron las siguientes:

La investigación estuvo circunscrita a un grupo de estudiantes de 5to grado del VII ciclo de la EBR, de 16 años de edad, provenientes de familias disfuncionales, condiciones económicas debajo del umbral de pobreza, con dedicación no exclusiva a sus estudios secundarios en su mayoría, víctimas de violencia familiar, habitantes de zonas con marcada violencia e inseguridad ciudadana. Dichos estudiantes poseen un perfil de ingreso considerado muy bajo que va de acuerdo a la prueba tomada por el MINEDU a finales del año 2014, es decir que la población que entraba al quinto grado de secundaria para el año 2015 se encontraba en inicio en el área de matemática, según escala del MINEDU.

Las aplicaciones de los teselados requiere haber concluido con todo el contenido de Transformaciones Geométricas programado en el indicador de desempeño de la Resolución Ministerial N°199-2015-MINEDU del 25 de marzo de 2015-Modificación del Diseño Curricular 2009; el tiempo programado no permitió lograr al cien por ciento, sin embargo se considera que fue suficiente para la realización y completamiento de la presente investigación.

La matemización o modelización matemática proceso de construcción de un modelo matemático, requiere de práctica y de un buen tiempo de aplicación, los estudiantes nunca antes realizaron la construcción de un modelo matemático, como es el de enfrentar situaciones y resolverla mediante el ejercicio de transformar, dominar e interpretar la realidad concreta o parte de ella con ayuda de la matemática, sin embargo las guías de instrucción programada y la orientación continua de la docente que tomo tiempo hizo posible la realización de la matemización en la solución de un problema de la vida real y la entrega de sus productos finales.

Se tuvo que tomar medidas de reajustes realistas, no se pudo llegar al nivel de logro previo deseado debido a que los estudiantes no tenían los estudios precisos necesarios para continuar con el tema, aun antes de haberles realizado un repaso de requisitos necesarios.

Otro elemento importante es que los equipos y materiales multimedia no fueron lo suficiente además de no encontrarse en su totalidad en buen estado, así como la disponibilidad de las horas de clases en el aula de innovación que se asignaba a la docente no fueron lo suficiente y no se contó con un proyector multimedia en la sala de innovación, necesario para hacer el seguimiento del desarrollo de las guías de instrucción programada, como se esperaba hacer. A pesar de ello, se considera que no impidió que los resultados de la investigación sean pertinentes y completos.

Asimismo, no se debe dejar de mencionarse que la violencia familiar, la autoestima disminuida, la frustración y el temor, se presume que influyen seriamente en el aprendizaje y dificultan el aprendizaje, la familia es un factor muy importante en la seguridad de los estudiantes, existiendo una relación muy estrecha entre los factores afectivos y el aprendizaje. Se hace mención de los factores afectivos debido a que los estudiantes

proceden de zonas con serios problemas afectivos y económicos, observando su influencia en el desarrollo del trabajo de experimentación, motivo por el cual tuve que retirar de la muestra a una de las participantes quien pasaba un serio problema familiar que interfirió en la asistencia, puntualidad y el rendimiento académico, de las sesiones de aprendizaje finales.

1.8 Formulación De La Hipótesis

Para la hipótesis de trabajo de un estudio cuantitativo, se formula en relación con el problema y los objetivos planteados; y sobre hipótesis en el estudio cualitativo Katayama. (2014). Nos dice: “No son necesarias, aunque puede hacerse uso de ellas. (...). A diferencia de la investigación cuantitativa que busca probar o rechazar hipótesis, su valor metodológico es sobre todo heurístico y no explicativo” (p.104).

1.8.1 Formulación de la hipótesis general: estudio cuantitativo.

La aplicación del Módulo de Aprendizaje: Transformaciones Geométricas, en el proceso enseñanza-aprendizaje, influye en el logro de aprendizaje del tema Transformaciones Geométricas en medida significativa en los estudiantes del grupo experimental, superando el *logro de aprendizaje del tema Transformaciones Geométricas*, de aquellos estudiantes del grupo control, en quienes se impartió el proceso enseñanza-aprendizaje con el método tradicional.

1.8.2 Respuestas a los problemas específicos de la investigación cuantitativa.

Con el objetivo de fortificar los resultados de la hipótesis general se dieron respuestas a los problemas específicos N°1 y N°2 planteados, que tratan de contrastar resultados de los grupos: experimental y control respecto al desarrollo de capacidades de la competencia geométrica que aplican en la elaboración del producto final; verificar el cumplimiento de indicadores de conformidad de la calidad del producto final Teselados, realizadas durante el proceso enseñanza-aprendizaje; y el problema específico N°3 que aplica una encuesta para conocer el grado de satisfacción y motivación que percibieron los estudiantes del grupo experimental, respecto a la aplicación del Módulo de Aprendizaje Transformaciones Geométricas en el proceso enseñanza-aprendizaje.

1.8.3 Sobre La hipótesis en el estudio cualitativo.

De acuerdo con Briones, citado por Austin. T. (2008). Dice: “En una buena parte de las investigaciones etnográficas, el investigador parte sin hipótesis específicas previas y sin categorías pre-establecidas para registrar o clasificar las observaciones. Esto es perfectamente lícito no usar hipótesis para realizar la investigación cualitativa”. (párr.8)

(...) En lugar de las hipótesis el investigador procede a un cuidadoso reconocimiento del contexto del mundo de vida que constituirá su investigación y procede a investigar conociendo íntimamente a la gente. Y donde la hipótesis proporcionaba las Variables, aquí usamos las Categorías. (párr.10)

Entendiéndose que la investigación está orientada a la comprensión del proceso enseñanza-aprendizaje del tema Transformaciones Geométricas y para el cual se aplica sus propios instrumentos, como son la observación participante e historias de vida, el análisis

de los cuadernos de campo que describen el paso de las categorías y procedimientos, el lenguaje, características y propiedades propias de cada nivel de Van Hiele, así como las habilidades sociales en sus actuaciones; y para su comparación tomaremos como base la cita de, Fouz & De Donosti. (2013). Sobre ideas básicas del modelo de Van Hiele, quien expone lo siguiente:

En la base del aprendizaje de la Geometría, hay dos elementos importantes “*el lenguaje utilizado*” y “*la significatividad de los contenidos*”. Lo primero implica que los niveles, y su adquisición, van muy unidos al dominio del lenguaje adecuado y, lo segundo, que sólo van a asimilar aquello que les es presentado a nivel de su razonamiento. Si no es así se debe esperar a que lo alcancen para enseñarles un contenido matemático nuevo. (...) Van Hiele señala que “no hay un método panacea para alcanzar un nivel nuevo pero, mediante unas actividades y enseñanza adecuadas se puede predisponer a los estudiantes a su adquisición” (p.68).

El presente estudio cualitativo, parte de la teoría de Van Hiele considerada Categoría que verifica el progreso del pensamiento geométrico mediante la comparación de las característica del avance de sus niveles, donde se viven gradualmente de acuerdo al ritmo del estudiante los que contribuirán a la fijación del logro de los aprendizajes, en el plano de una pura enunciación más no como un motor para el cambio es por ello que el fin último de la investigación etnográfica consiste en llegar a una comprensión de las situaciones sobre la base de los significados que los actores le dan a ellas y la correspondiente investigación.

1.9 Identificación Y Clasificación De Las Variables En el Estudio Cuantitativo

1.9.1 Identificación de las variables.

Variable independiente (X).

Módulo De Aprendizaje: Transformaciones Geométricas.

Variable dependiente (Y).

Logro De Aprendizaje De Las Transformaciones Geométricas.

1.9.2 Clasificación de las variables.

De acuerdo a la clasificación propuesta por Mejía, E. (2005). La variable:

Módulo de aprendizaje Transformaciones Geométricas es:

- Por la función que cumple en la hipótesis: Variable independiente.
- Por su naturaleza: Activa.
- Por la posesión de la característica: Categórica.
- Por el método de medición de las variables: Cualitativa.
- Por el número de valores que adquiere: Dicotomía.

Logro de aprendizaje de las Transformaciones Geométricas es:

- Por la función que cumple en la hipótesis: Variable Dependiente.
- Por su naturaleza: Atributiva.
- Por la posesión de la característica: Continua.
- Por el método de medición de las variables: Cuantitativa.
- Por el número de valores que adquiere: Politemía.

1.10 Identificación De La Categoría Y Subcategorías En El Estudio Cualitativo

Categoría.-Desarrollo del Pensamiento Geométrico en los niveles de Van Hiele en las Transformaciones Geométricas.

Subcategorías.- Desarrollo del Pensamiento Geométrico en los Niveles de Van Hiel en las Traslaciones, Rotaciones y Simetrías.

1.11 Metodología De La Investigación

La metodología utilizada en esta investigación sigue la propuesta de Hernández, Fernández y Baptista. (2010). Recibe el nombre de descriptivo-cualitativo-cuantitativo-interpretativo, se trata del paradigma mixto. La elección de este tipo de metodología viene justificada por la necesidad de realizar análisis interpretativos a partir de los datos obtenidos con las pruebas formativas y sumativas cuyos reactivos son de respuestas libres y plantear posibles complementos y adaptaciones según observación participante, entrevistas no estructuradas informales y fichas de observación técnicas específicas del enfoque cualitativo; y para el enfoque cuantitativo comprobar la hipótesis planteada mediante un estudio cuasi experimental y las respuestas a los problemas específicos que sustenta a la hipótesis general que finalmente completará la investigación.

1.12 Diseño De La Investigación Mixta

El problema necesita establecer tendencias, se acomoda a un diseño cuantitativo y también requiere ser explorado para obtener un entendimiento profundo empatando con un diseño cualitativo, es decir se trata de un diseño mixto y sobre el diseño mixto, según Hernández, *et al.* (2010). Nos dice:

Realmente cada estudio mixto implica un trabajo único y un diseño propio, ciertamente resulta una tarea “artesanal”; sin embargo, sí podemos identificar modelos generales de diseños que combinan los métodos cuantitativo y cualitativo, y que guían la construcción y el desarrollo del diseño particular (Hernández Sampieri y Mendoza, 2008). Así, el investigador

elige un diseño mixto general y luego desarrolla un estudio específico para su estudio.
(p.558)

Por lo expuesto por Hernández. *et al*, se considera para el presente trabajo de investigación, la ejecución *anidada concurrente del diseño*, con la diferencia de que en las conclusiones finales se aplica la triangulación de datos concepto tomado de Denzin para los resultados de un mismo fenómeno y el concepto de Teddlie y Tashkkori que aplica la Meta inferencias (producto de ambos enfoques), en la comparación de métodos.

1.12.1 Diseño mixto: anidado concurrente del modelo dominante.

Según, Hernández. *et al*. (2010). Nos dice:

El diseño anidado concurrente colecta simultáneamente datos cuantitativos y cualitativos (...) El método que posee menor prioridad es anidado o insertado dentro del que se considera central. Tal incrustación puede significar que el método secundario responda a diferentes preguntas de investigación respecto al método primario. En términos de Creswell *et al*. (2008), (...) Por ejemplo, en un experimento “mixto” los datos cuantitativos pueden dar cuenta del efecto del tratamiento, mientras que la evidencia cualitativa puede explorar las vivencias de los participantes durante los tratamientos. Asimismo, un enfoque puede ser enmarcado dentro del otro método.

Los datos recolectados por ambos métodos son comparados y/o mezclados en la fase de análisis. (pp.571-572) ver figura 1.

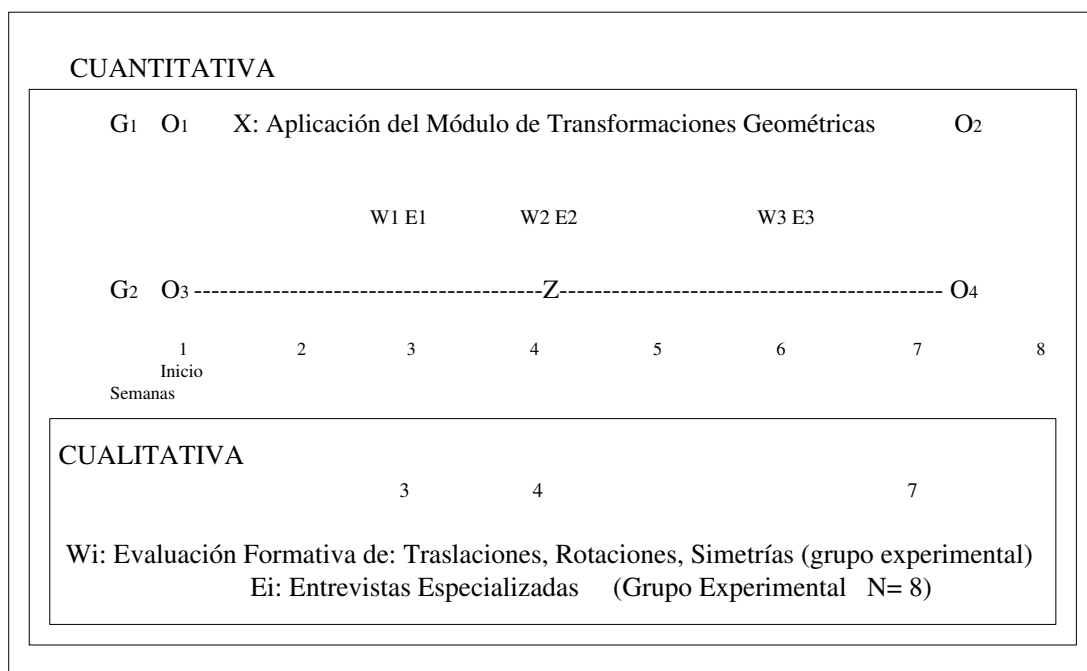


Figura 1. Diseño Anidado o Incrustado Concurrente del Modelo Dominante: La investigación cualitativa incrustada en la investigación cuantitativa diseñada por el investigador

Dónde:

G1: Grupo Experimental

G2: Grupo de Control

X: Aplicación del Módulo de Transformaciones Geométricas

Z: Enseñanza Tradicional de las Transformaciones Geométricas

O1, O3: Prueba de entrada del grupo experimental y de control, respectivamente.

Wi: Evaluación Formativa en el grupo experimental.

Ei: Entrevista informal o no estructurada

O2, O4: Prueba de salida del grupo experimental y de control, respectivamente.

(El grupo Experimental y de Control son independientes).

Así mismo, sobre diseños mixtos García, nos dice:

Son diseños mixtos aquellos en que no se sigue totalmente de principio a fin la lógica de los diseños o entre grupos o intra grupos, sino que en una parte de la investigación se apoyan en la lógica de los diseños entre grupos y en otra en la lógica de los diseños intra grupos. (p.295)

Por lo expresado por García, se entiende que a la investigación cuasi experimental la denomina diseño de investigación entre grupos (grupo de control y experimental y una prueba de entrada y de salida) e intra grupos a un subtipo del diseño cuasi experimental. (...) Series temporales interrumpidas, en nuestro caso, se mide durante la prueba de entrada del tema de cada sección del módulo, luego se da un tratamiento sólo al grupo experimental con actividades programadas del módulo de aprendizaje y finalizada cada tratamiento de cada sección del módulo de aprendizaje se le toma una prueba formativa.

Interpretándose la investigación cuantitativa como el diseño entre grupos y la investigación cualitativa como el diseño intra grupos. Seguidamente, se muestra el tipo y diseño de trabajo aplicado a cada tipo de estudio:

1.12.2 Estudio Cuantitativo

Tipo de la investigación

El estudio está encaminado al cumplimiento del logro de los Objetivos General y Específicos en razón al propósito y naturaleza del problema a investigar. De acuerdo a la clasificación de Mejía. (2005). La investigación que toma el estudio cuantitativo considera ser:

Según el método de contrastación de las hipótesis.

La investigación sigue la secuencia causa-efecto, y lo que se hace es manipular, activar u observar las causas para luego establecer los efectos que producen estas causas. Analizando esta secuencia metodológica, el tipo de investigación que le corresponde es la investigación cuasi experimental.

Según el tiempo de aplicación de la variable es Transversal o sincrónica.

Cuando el investigador no tiene tiempo para estudiar los efectos de una variable a lo largo del tiempo, tiene la opción de realizar estudios transversales o sincrónicos, es decir puede hacer cortes temporales en un proceso histórico para averiguar los efectos de la o las variables que le preocupan pero sin tener que esperar. (Mejía.2005. p. 41)

El resultado de la investigación es transversal o sincrónica, de un estudio en un período de tiempo corto o momento específico, es decir la segunda Unidad de Aprendizaje, del año 2015.

Por el método de estudio de la variable es de clase cuantitativa.

“La investigación cuantitativa se realiza cuando el investigador mide las variables y expresa los resultados de la medición en valores numéricos”. (Mejía 2005 p.36).

El ministerio de educación tiene una escala de calificación numérica el que se aplica a los resultados de las pruebas de entrada y de salida, por lo que esta fase corresponde a un estudio cuantitativo, además de aplicar la estadística inferencial y descriptiva.

Diseño de la investigación cuantitativa

La investigación cuantitativa corresponde a un diseño cuasi experimental pre prueba y pos prueba, grupo experimental y grupo de control, que tiene el siguiente esquema:

G1 O1 X O2

G2 O3 --- O4

Figura 2. Diseño cuasi experimental. Extraído de Metodología de Investigación de Hernández, Fernández & Baptista. (2003, p. 260)

Dónde:

G1: Grupo Experimental

G2: Grupo de Control

O1: Prueba de entrada (grupo experimental)

O3: Prueba de entrada (grupo de control)

X: Aplicación del Módulo de Aprendizaje: Transformaciones Geométricas,

O2: Prueba de salida (grupo experimental)

O4: Prueba de salida (grupo de control).

Y sobre el tipo de diseño cuasi experimental, Hernández. *Et al.* (2003), los definen así: “Cuasi experimento: experimento en que los sujetos no se asignan al azar a los grupos ni se emparejan, porque tales grupos ya existían (grupos intactos)” (p. 258).

Y tomando como referencia a Pedazo, Erick & Arnau, citados por Bono, R. (s/f). Sobre el cuasi experimento nos dice:

Una definición que incluye las características más relevantes de la metodología cuasi-experimental es la ofrecida por Pedhazur y Schmelkin (1991):

¿Qué es un cuasi-experimento? Es una investigación que posee todos los elementos de un experimento, excepto que los sujetos no se asignan aleatoriamente a los grupos. En ausencia de aleatorización, el investigador se enfrenta con la tarea de identificar y separar los efectos de los tratamientos del resto de factores que afectan a la variable dependiente (p. 277). (p.3)

La descripción de diseño cuasi-experimental propuesta por Hedrick et al. (1993) es la siguiente:

Los diseños cuasi-experimentales tienen el mismo propósito que los estudios experimentales: probar la existencia de una relación causal entre dos o más variables. Cuando la asignación aleatoria es imposible, los cuasi-experimentos (semejantes a los experimentos) permiten estimar los impactos del tratamiento o programa, dependiendo de si llega a establecer una base de comparación apropiada (p. 58). (p 3)

En la misma línea que los autores precedentes, Arnau (1995c) define la perspectiva cuasi-experimental de la siguiente forma: “Aquellos sistemas de investigación donde el criterio de

asignación de los sujetos o unidades a las condiciones de tratamiento o condiciones de estudio no se rige por las leyes del azar” (p. 15). (p. 3)

De acuerdo a las citas textuales de estos grandes exponentes que coinciden en la elección de la muestra y el concepto de un cuasi experimento que no se rigen por las leyes del azar, se podrá estar en capacidad de estimar el impacto del tratamiento del Módulo de aprendizaje dependiendo de si llega a establecer una base de comparación apropiada que se consigue con la asignación de los sujetos en este caso la muestra a las condiciones de tratamiento con el módulo de aprendizaje es por ello que el investigador se enfrenta a la tarea de identificar y separar los efectos de los tratamientos del resto de factores que afecten a la variable dependiente: logro de aprendizaje del tema Transformaciones Geométricas, es decir separar a aquellos estudiantes que traen consigo características de inasistencias continuas o asistencias tardías de los grupos intactos.

1.12.3 Estudio cualitativo

Tipo de investigación.

En esta fase complementaria a la estrategia de investigación aplicada, la metodología de trabajo será *cualitativa de tipo etnográfico de corte transversal*, que combina tanto los métodos de observación del participante con el propósito de lograr una descripción e interpretación holística de las respuestas a las actividades basadas en la categorización de los niveles de Van Hiele tales como ocurren en las sesiones de aprendizaje, los cambios socioculturales mediante el desarrollo de habilidades sociales, caracterizándose por el uso de la observación del docente donde trata de registrar dentro de sus medios lo que sucede dentro de las sesiones de aprendizaje, y de la prueba formativa con reactivos abiertos poniendo énfasis en documentar todo tipo de información mediante la *observación*

participante, la *entrevista no estructurada* al finalizar cada sección del módulo de aprendizaje y después de la prueba formativa, tratando de obtener el mínimo detalle del estudio que se está investigando para complementar la información que se obtiene por la observación y los diseños de encuestas.

La investigación cualitativa de tipo etnográfico, permite ver muchos aspectos subjetivos difíciles de cuantificar o de medir objetivamente como es el desarrollo de las habilidades sociales y el desarrollo del pensamiento geométrico en el avance de los niveles de Van Hiele; como su estudio es de naturaleza interpretativa por parte del investigador, puede estar sujeta a prejuicios por ello para probar su confiabilidad y validez es importante que los hallazgos se comprueben por diversos medios e instrumentos de investigación, esto es que se ha utilizado una gran variedad de instrumentos que han servido para corroborar los resultados, se ha repetido las entrevistas e instrumentos para procurar la consistencia en las respuestas de los estudiantes.

1.12.4 Diseño de la Investigación Cualitativa.

El método es sin hipótesis.

Para tal efecto se sigue el modelo de Katayama. (2014, p. 104). Que demanda aplicar una *comparación constante*, que abarque:

- *Comparación de datos y construcción de categorías*, es decir se compara los resultados de los reactivos de ejercicios y pruebas formativas, teniendo como base categórica el modelo de Van Hiele y sus cuatro categorías.

- *Contrastar las categorías*, se contrasta el desarrollo del pensamiento geométrico en las respuestas de los estudiantes en especial el lenguaje y la descripción del proceso de sus

actividades realizadas en los reactivos para cada nivel con el correspondiente nivel o categoría de Van Hiele que le corresponde.

- *Delimitación teórica*, se da solo en los cuatro niveles de Van Hiele, puesto que son los únicos que le corresponden a la EBR VII ciclo.

- *Saturación*. La saturación se refiere a dar respuesta, cuando ya no se tiene acceso a otros datos que contribuyan al logro del ascenso de la ubicación de los niveles de Van Hiele, teniendo presente que el avance de los niveles depende mucho de la práctica de actividades que realiza el estudiante las categorías de la investigación es decir los niveles de Van Hiele se satura de la misma manera que se satura la teoría que se está desarrollando, es decir el cumplimiento de las propias características que posee cada nivel de Van Hiele para el paso de un nivel a otro.

1.13 Población y Muestra

1.13.1 Características De la Población

La población está conformado por 35 estudiantes en total, varones y mujeres, del quinto grado de la EBR VII ciclo de la IE Fernando Belaunde Terry. Los estudiantes que constituyen las dos secciones (bloques o conglomerados) vienen estudiando desde el primer grado VI ciclo de la EBR, muestran las siguientes características: Todos tienen 16 años de edad cumplidos, un 95% de los estudiantes proceden del distrito de Ate, carretera central, kilómetro 5, son grupos con cierta homogeneidad en el rendimiento académico, y de condición socio económica similares.

1.13.2 La Muestra y su elección

Según, Mejía. (2005). Nos indica: “En las investigaciones cuasi experimentales se trabaja con dos grupos que son casi iguales o con grupos supuestamente iguales pero que el investigador no los ha formado, sino que los encuentra ya formados” (p.34).

Por lo expresado por Mejía se interpreta que el diseño cuasi experimental es utilizado cuando no es posible realizar la selección aleatoria de los sujetos que participan en el estudio. Por tanto, una característica de los cuasi-experimentos es el incluir *grupos intactos*, que son grupos ya constituidos esto es que corresponde a la técnica de un muestreo no probabilístico.

Como expone. Flores. (2011):

En las muestras no probabilísticas, la elección de los elementos no depende de la probabilidad, sino de causas relacionadas con las características de la investigación o de quien hace la muestra. Aquí el procedimiento no es mecánico, ni con base en fórmulas de probabilidad, sino que depende del proceso de toma de decisiones de una persona o grupo de personas y, desde luego, las muestras seleccionadas obedecen a otros criterios de investigación. (p. 238)

De otra parte, Hernández, *et al.* (2010). indican que:

Una muestra no probabilística o dirigida selecciona participantes por uno o varios propósitos. No pretende que los casos sean representativos de la población. (p.171)

(...) Un estudio no será mejor por tener una población más grande; la calidad de un trabajo investigativo estriba en delimitar claramente la población con base en el planteamiento del problema. (p.174)

(...) Un muestreo no probabilístico o dirigido depende de las características de la investigación. Elegir entre una muestra probabilística o no probabilística depende

de los objetivos del estudio, del esquema de investigación y de la contribución que se piensa hacer con ella. (p.176)

(...) La única ventaja de una muestra no probabilística desde la visión cuantitativa es su totalidad para determinado diseño de estudio que requiere no tanto una “representatividad” de elementos de una población, sino una cuidadosa y controlada elección de casos con ciertas características especificadas previamente en el planteamiento del problema (...). Para el enfoque cualitativo, al no interesar tanto la posibilidad de generalizar los resultados, las muestras no probabilísticas o dirigidas son de gran valor, pues logran obtener los casos (personas, contextos, situaciones) que interesan al investigador y que llegan a ofrecer una gran riqueza para la recolección y el análisis de los datos.(p.190)

Asimismo, Sánchez & Reyes. (2009). Sobre el diseño de dos grupos no equivalentes o con grupo control no equivalente (o con grupo control no aleatorizado) que no es más que el caso de una investigación cuasi experimental comentan: “Los resultados encontrados en los estudios donde se ha empleado adecuadamente este diseño, pueden muy bien ser generalizados a grupos similares. Es decir este diseño tiene bases definidas, para asignarle adecuada validez externa” (p.127).

Por consiguiente si bien es cierto la investigación no es generalizable a toda el universo, es válido para grupos que posean las mismas características de la muestra seleccionada.

Y para determinar el tamaño de la muestra en un diseño cualitativo, se ha tomado el concepto de Mc Millan, J & Schumacher, S. (2005). Que nos exponen:

Los investigadores cualitativos consideran los procesos de la determinación de la muestra como dinámicos, adecuados y básicos más que como parámetros de población estáticos o previos. Mientras existen normas estadísticas para el tamaño de la muestra de probabilidad, para el tamaño de los modelos intencionados sólo existen líneas de guía. Los modelos intencionados pueden estar ordenados desde $n = 1$ hasta $n = 40$ o más. Tradicionalmente, un tamaño de muestra cualitativa parece pequeño en comparación con el tamaño del modelo necesario de representatividad para generalizar a una población más numerosa.

La lógica del tamaño de la muestra está relacionada con el propósito del estudio, el problema de la investigación, la técnica de recopilación de los datos principales y la disponibilidad de los casos con abundante información. La comprensión generada a partir de la investigación cualitativa depende más de *la abundancia de información acerca de los casos y de las capacidades analíticas del investigador* que del tamaño de la muestra. (pp. 410-411)

De otra parte, McMillan, J. & Schumacher, S. (2005). Sobre el *muestreo intencionado* nos dicen:

El *muestreo intencionado*, al contrario que la determinación de probabilidad, consiste en «seleccionar casos con abundante información para estudios detallados» (Patton, 1990, p.169) cuando alguien pretende entender algo sobre estos casos sin necesitar o desear generalizar sobre cada uno de los casos. El muestreo intencionado se realiza para aumentar la utilidad de la información obtenida a partir de pequeños modelos (...). En otras palabras, estos modelos se escogen porque es probable que sean inteligibles e informativos sobre los fenómenos que el investigador está investigando.

El poder y la lógica del muestreo intencionado consisten en que, con pocos casos estudiados en profundidad, se obtienen muchas aclaraciones sobre el tema. (p. 406 - 407)

De lo expuesto por los cinco grandes autores, y teniendo las características del problema para su solución, se ha considerado la aplicación de un paradigma mixto que comprende un estudio cuantitativo de diseño cuasi-experimental y otro cualitativo de diseño etnografía; para la muestra se ha tomado en cuenta estudiantes que tienen la característica de brindar abundante información con capacidades analíticas como son estudiantes que estudian y trabajan, de escasos recursos económicos, de hogares disfuncionales y con violencia a su alrededor, en su mayoría, por consiguiente se ha tomado un grupo formado mediante un proceso de muestreo intencionado no probabilístico. Intencionado porque de los grupos intactos que conforman la población se ha seleccionado los estudiantes que tienen abundante información o características representativas para el estudio que prueben la efectividad del módulo de aprendizaje Transformaciones Geométricas en el logro de aprendizaje del tema Transformaciones Geométricas, esto nos permite tener para ambos estudios la misma muestra, es decir, una muestra no probabilística que se asignó intencionalmente al grupo experimental ocho (08) estudiantes del 5to “B” y al grupo de control nueve (09) estudiantes del 5to “A”. Entre los criterios de inclusión / exclusión se consideró a los estudiantes de ambos grupos de acuerdo a su responsabilidad, puntualidad y asistencia plena, no se consideró los conocimientos previos que deberían de traer, debido a que era la primera vez que veían este tema, no obstante siendo las Transformaciones Geométricas un tema de 3ro de secundaria los estudiantes de 5to no lo habían visto antes, pero se les dejó tarea para que revisen el tema y puedan rendir la prueba de entrada que fue medida al inicio del experimento, cuyos resultados negativos fueron homogéneos; previo a la prueba de entrada se les tomó una prueba de requisitos para tratar el tema de Transformaciones Geométricas, la prueba de

requisitos no resultó favorable, se les tuvo que hacer un repaso de los requisitos necesarios para comenzar con el tema.

1.13.3 Características de la muestra.

Del grupo experimental.

Conformado por 8 estudiantes del 5to B, con quienes se desarrolló el proceso de enseñanza aprendizaje aplicando el módulo de aprendizaje y sus actividades consideradas; de las cuales se ha obtenido y analizado las participaciones activas de los estudiantes durante su desarrollo realizadas en la sesiones de aprendizajes, los trabajos individuales y en equipo; y el producto final o aplicación de la Unidad de Aprendizaje, elaborado individual o en equipo.

Del grupo control.

Conformado por 9 estudiantes del 5to A, con quienes se desarrolló el proceso de enseñanza aprendizaje de tipo tradicional, considerando para el análisis sólo el producto elaborado por el estudiante y las evaluaciones tomadas por la docente.

Por consiguiente la selección de la muestra, conformada por los dos grupos que corresponden a las dos secciones (conglomerados o estratos) 5to A y 5to B, poseen las mismas características biológicas, psicológicas, socios estructurales, económicas y académicas homogéneas, son del mismo turno mañana y del quinto grado VII ciclo de la EBR de la IE Fernando Belaunde Terry.

Esto es, parten bajo las mismas condiciones y se obtiene una muestra representativa, aun sin considerar la influencia de las variables extrañas.

Tabla 1

Muestra

Grupos	N° De Estudiantes
Grupo de control: 5to A	09
Grupo experimental: 5to B	08
Tamaño de la muestra	17 estudiantes en total

Nota. Resultados de la elección del Muestreo Intencionado No Probabilístico

1.14 Técnicas e Instrumentos de Investigación

1.14.1 Técnicas e instrumentos de recolección de datos para la investigación.

Cuantitativa.

Prueba de entrada

La prueba de entrada consiste en un cuestionario de diez (10) reactivos de temas a tratar en la Unidad de Aprendizaje denominada: *construyendo un diseño de mosaicos para decorar nuestro salón de clase, valorando el arte, la inteligencia y creatividad de nuestros antepasados*, los mismos que se administran para saber qué conocimientos traen los estudiantes del tema Transformaciones Geométricas, antes de empezar su estudio para ser tomados en cuenta y a partir de allí iniciar la planificación y programación de las sesiones de aprendizaje de la Unidad de Aprendizaje antes mencionada.

Objetivo de la prueba de entrada

Verificar si los estudiantes del grupo experimental traen algún conocimiento del tema a tratar en el Módulo de Aprendizaje Transformaciones Geométricas.

Prueba de salida (evaluación sumativa)

Se dirige después de haber concluido el módulo de aprendizaje: Transformaciones Geométricas que se desarrolló durante 7 semanas y media equivalentes a 53 horas pedagógicas de sesiones de aprendizaje efectivas. La Prueba de salida es la misma que la prueba de entrada y se contrasta con los resultados obtenidos de la prueba de entrada, La prueba fue diseñada con un total de 10 reactivos, y un puntaje máximo de 20 puntos sobre la base de una tabla de especificaciones; se consideró este número de preguntas tratando de abarcar una pregunta representativa para cada una de las secciones del módulo: Traslación, Rotación, Simetría y con una pregunta de la sección de teselados representativa de las capacidades logradas concernientes a la competencia: *Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de forma movimiento y localización* en cumplimiento a los objetivos específicos planteados en el módulo de aprendizaje Transformaciones Geométricas y de la unidad de aprendizaje.

La prueba de salida fue aplicada a los dos grupos en forma separada una después de otra, en la misma fecha y cada grupo en su propio salón de clase, consiste en una prueba única de evaluación de respuestas abiertas.

Objetivos de la prueba de salida (evaluación sumativa)

1.- Ubicar el logro de aprendizaje referente al tema Transformaciones Geométricas por los estudiantes del grupo experimental que trabajaron el tema mediante la aplicación del desarrollo del Módulo de Aprendizaje: Transformaciones Geométricas y del grupo de control que estudiaron el mismo tema mediante el procedimiento tradicional.

2.- Determinar el nivel de logro de capacidades de la competencia y metas propuestas en el estudio del tema Transformaciones Geométricas a través de la aplicación del Módulo de Aprendizaje Transformaciones Geométricas durante la enseñanza-aprendizaje.

3.- Comparar el nivel de logro de aprendizaje en el tema objeto estudio Transformaciones Geométricas entre los estudiantes pertenecientes al grupo experimental y el grupo de control, para la confirmación o no de la hipótesis de trabajo formulado al inicio del trabajo experimental, inferir conclusiones conducentes a la viabilidad de nuestra investigación y emitir juicios de valor con miras a mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje de las Transformaciones Geométricas.

Rúbrica del producto final

La rúbrica del producto final verifica el logro de las capacidades de la competencia asignada al trabajo en estudio, el producto final consiste en la inclusión de casos de la vida cotidiana donde el estudiante usa el conocimiento para resolverlo aplicando el proceso de la matematización; se plantea el problema de cómo construir un diseño de mural para el aula con teselados de figuras del arte pre inca o propias de su creación o del artista Escher, su evaluación consiste en aplicar las estrategias de matematizar dicha situación problemática y entregar el producto final de los teselados, cuyo instrumento de evaluación es la rúbrica de evaluación de acuerdo al logro de capacidades de la competencias *actúa y piensa matemáticamente* en situaciones de forma movimiento y localización puesto en práctica.

Objetivo de la rúbrica

Evaluar las capacidades en concordancia con los niveles de van hiele para el logro de las capacidades de la competencia *Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de forma movimiento y localización*.

Lista de chequeo de la calidad del producto final

Consiste en chequear, la calidad del producto final, basados en normas específicas verificando si cumple con los patrones matemáticos para un acabado de calidad, elaboradas para verificar la calidad del producto final.

1.14.2 Técnicas e instrumentos de recolección de datos para la investigación cualitativa

Evaluaciones formativas

Se ha diseñado *pruebas formativas con reactivos abiertos* que viene a ser un cuestionario descriptivo/interpretativo: generan ideas de comprensión del tema transformaciones geométricas, valores y prácticas de los estudiantes.

Cada nivel de razonamiento geométrico está compuesto por varios procesos propios de cada nivel de Van Hiele, al evaluar el nivel de ubicación del estudiante, se está evaluando el uso del proceso característico de cada nivel.

En el presente trabajo de investigación, la evaluación formativa se suministra después de que el estudiante (del grupo experimental) ha concluido el desarrollo de cada sección del Módulo de Aprendizaje: Transformaciones Geométricas y es el docente quien determina la ubicación de los niveles de Van Hiele sobre el Desarrollo del Pensamiento Geométrico.

Se ha verificado que con los reactivos de respuestas abiertas se obtiene mucha más información que la que se puede obtener con cuestionarios con respuestas múltiples y cerradas.

El objetivo de la prueba formativa es mostrar razonamientos característicos de varios niveles diferentes de Van Hiele, que demuestra la adquisición de un buen pensamiento

geométrico, para ser ubicados en el grado de adquisición que les corresponde dependiendo del tipo de respuesta proporcionado y del porcentaje correspondiente logrado.

Las pruebas formativas contienen reactivos de respuestas abiertas para facilitar su ubicación correspondiente a los niveles de Razonamiento de Van Hiele. Para efectos de la investigación con estos resultados se permitió medir razonamientos propios de los niveles de Van Hiele en los componentes de las Transformaciones Geométricas: Traslación, Rotación y Simetría.

El análisis de contenido

Se analiza los documentos representativos: pruebas formativas, cuadernos de campo conteniendo observaciones de actividades de las situaciones de enseñanza aprendizaje, guiones de entrevista no estructuradas, resultados de la observación participante.

La observación participante

Según, Hammersley y Atkinson, (1994:15), citados por De la Cuesta, C. Sobre la observación participante, nos expone: “El etnólogo participa (...) de la vida cotidiana de las personas durante un tiempo relativamente extenso, viendo lo que pasa, escuchando lo que se dice, preguntando cosas”. (párr. 2)

Entendiéndose que la observación participante, es la parte de mayor importancia en la investigación, donde al mismo tiempo de la observación del proceso enseñanza-aprendizaje, el docente participa en ellos, es decir el investigador etnógrafo combina la observación con la participación, observa las pautas de conductas y participa en las culturas que está siendo observada, en algunas investigaciones el rol puede variar puede que el investigador sea observador y en otras participante. También se complementan con otras fuentes en especial con entrevistas informales.

La entrevista informal o entrevista no estructurada

Es otra técnica utilizada por los etnógrafos en el trabajo de campo. Según Wood, P. (1987). Indica: “Su objetivo es mantener a los participantes hablando de cosas de su interés y cubrir aspectos de importancia para la investigación en la manera que permita a los participantes usar sus propios conceptos y también términos”. (p.39)

Materiales escritos (documentos)

Constituyen ser de gran importancia en la investigación, los que más se usa son los documentos oficiales, los personales y los cuestionarios.

Lista de Chequeo (ficha técnica del investigador)

Teniendo en cuenta los objetivos de la Unidad de Aprendizaje denominada: Construyendo un diseño de mosaicos para decorar nuestro salón de clase, valorando el arte, la inteligencia y creatividad de nuestros antepasados se observa y se analiza la manera de hacer el desarrollo de las actividades de cada sección del módulo de aprendizaje en cada sesión de aprendizaje.

Asimismo, la lista de chequeo de habilidades sociales son observaciones actitudinales y corresponde a una observación inmersa durante el desempeño de los procesos de aprendizaje en cada sesión de aprendizaje.

Las Pruebas de entrada y salida

Al inicio y finalizar cada sección del módulo de aprendizaje se contrasta el logro alcanzado.

1.15 Validez De Contenido De Los Instrumentos

Las técnicas e instrumentos de recolección de datos seleccionados para recoger información, se le aplica su correspondiente estudio técnico de validez de contenido.

1.15.1 Validez de contenido del módulo de aprendizaje: transformaciones geométricas.

La validez se dio mediante la técnica Juicio de Expertos (según formato adjunto en el anexo), considerando dos expertos en didáctica de la matemática y un experto en matemática pura. Cabe señalar que según Kerlinger. (1988). Sobre validez de contenido nos dice:

Es la representatividad o la adecuación muestra del contenido la sustancia, la materia, el tema de un instrumento de medición. La validez de contenido está guiada por la pregunta:

¿Es la sustancia o el contenido de esta medida representativo del contenido o del universo de contenido de la propiedad que se va medir? Cualquier propiedad psicológica o educativa tiene un universo teórico de contenido consistente en todos los aspectos que pueden quizá ser dichos u observados respecto de la propiedad. (p. 472)

Interpretándose que la validez del Módulo de Aprendizaje consiste en el propósito de establecer la pertinencia de las actividades propuestas con los objetivos previstos.

1.15.2 Validez de contenido de la prueba de entrada y salida.

La prueba de entrada y salida que fue la misma, fue sometida a la validez mediante la técnica Juicio de Expertos (según formatos adjuntos en el anexo), mediante la opinión de tres expertos: un doctor en matemática pura con amplia experiencia en el tema de enseñanza-aprendizaje de la matemática y de investigación, y dos doctores con amplia

experiencia en enseñanza-aprendizaje de la matemática universitaria y escolar, ellos verificaron si los reactivos de la prueba constituyen una muestra representativa de los indicadores de la propiedad que se mide.

Los expertos recibieron los objetivos del estudio, la operacionalización de las variables, la ficha de opinión de expertos y una matriz de validación con diez criterios para comprobar el grado de ajuste de la prueba de entrada y salida en función de una escala de puntuación que iba en porcentajes de 0 a 100, los expertos firmaron el informe de validación del instrumento, donde se establece la validez de contenido del instrumento. Los resultados promedios de la validación se mencionan en la tabla 2; de igual manera se realizó la validación de los instrumentos: Módulo de Aprendizaje: Transformaciones Geométricas, la rúbrica del entregable o producto final, lista de chequeo de la conformidad de la calidad del producto final y el cuestionario de satisfacción del estudiante; a los expertos se les entregó el instrumento con sus respectivas características que corresponde a cada una de ellos y finalmente los expertos establecieron la validez de los instrumentos.

Tabla N° 2

Resultados de la validación de la prueba de entrada y de salida

Expertos	Valoración
DR. Alfonso Pérez Salvatierra	85%
DR. Luis Palomares Alvaríño	84%
DRA. Yrma Lujan Campos	80%
Valoración Promedio	83% (excelente)

1.16 Confiabilidad de los Instrumentos

1.16.1 Confiabilidad de la prueba de entrada y salida.

La confiabilidad representa el grado de estabilidad de los reactivos en función de los objetivos que se desean alcanzar. Según Kerlinger. (1988). “La confiabilidad es la exactitud o precisión de un instrumento de medición” (p. 459).

Para este estudio, la confiabilidad de la prueba de entrada y de salida se determinó a través de una prueba piloto haciendo uso de la fórmula del Coeficiente Alfa de Cron Bach según la siguiente ecuación:

$$\alpha = \frac{k}{K-1} \left[1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2} \right]$$

Donde :

K: Número de reactivos del instrumento (10).

S_i^2 = Varianza de los puntajes de cada reactivo.

S_t^2 = Varianza de los puntajes totales del juicio emitido por cada experto.

1 = Constante.

Esta confiabilidad fue aplicada a los instrumento prueba de entrada y prueba de salida para medir su fiabilidad, para comprobar si el contenido dado de Transformaciones Geométricas a los estudiantes de 5to grado ciclo VII de la IE Fernando Belaunde Terry” fue acorde con las actividades realizadas en el Módulo de Aprendizaje: Transformaciones Geométricas, asimismo sirvió para ver las diferencias del total de notas entre las dos secciones, experimental y de control y sus respectivos porcentajes. El coeficiente de Alfa

de Cron Bach se seleccionó porque, las pruebas fueron evaluadas por medio de una escala tipo Likert con cuatro alternativas donde está reflejado el criterio de evaluación a cada reactivo del instrumento. Este método consiste en determinar las varianzas de cada una de las respuestas, determinar la varianza del instrumento y por último determinar el coeficiente alfa (α) de Cron Bach.

Se considera dos fases: piloto y definitivo.

En la fase piloto, el propósito fue verificar *la comprensión de los reactivos de la prueba*, la prueba consta de 10 reactivos y se aplicó el 6 de mayo, de manera experimental a 10 estudiantes de 5to A, que no participarían en la investigación, con las mismas características de la muestra intencionada, posteriormente haciendo uso del alfa de Cron Bach se hace el análisis a cada uno de los reactivos. El resultado arrojó un índice de .833, dentro de los parámetros de confiabilidad.

De acuerdo con el resultado, (0,833) el instrumento se considera confiable para los objetivos establecidos en este estudio, teniendo en cuenta la siguiente tabla de valores de confiabilidad.

Tabla 3

Valores para el Coeficiente de Confiabilidad del Alfa de Cron Bach.

Nivel De Confiabilidad	Valores
Coeficiente alfa >.9	Es excelente
Coeficiente alfa >.8	Es bueno
Coeficiente alfa >.7	Es aceptable
Coeficiente alfa >.6	Es cuestionable
Coeficiente alfa >.5	Es pobre
Coeficiente alfa <.5	Es inaceptable

Nota. Extraída según George y Mallery (2003, p. 231)

En relación al coeficiente de alfa de Cron Bach, indica que entre más cerca de 1, más alto es el grado de confiabilidad, en este caso, el resultado de las pruebas de entrada y de salida que son las mismas, tiene un grado bueno de confiabilidad.

1.16.2 Confiabilidad de la rúbrica para medir el logro de las capacidades.

Para el cálculo de la fiabilidad de la rúbrica se tuvo en cuenta las respuestas de los 17 estudiantes de acuerdo a los indicadores de desempeño propuestos en la rúbrica al finalizar el proceso de evaluación de unidad de aprendizaje denominada: *construyendo un diseño de mosaicos para decorar nuestro salón de clase, valorando el arte, la inteligencia y creatividad de nuestros antepasados*. Por tanto, contamos con 16 casos para un total de cuatro capacidades equivalentes a los niveles de Van Hiele analizadas, estructuradas en bloques. Se recurrió al programa SPSS versión 23 para el cálculo del coeficiente Alpha de Cron Bach. De acuerdo con el resultado, se afirma que los diez criterios evaluados por los expertos logran una alta puntuación. Respecto al cálculo del alpha de Cron Bach, los resultados muestran que la rúbrica posee una fiabilidad muy alta ($\alpha = 0,911$) el instrumento se considera excelente para los objetivos establecidos en este estudio.

1.16.3 Confiabilidad de la lista de chequeo de conformidad de la calidad del producto final.

Para el caso de los instrumentos de recolección de datos lista de chequeo de la conformidad de la calidad del producto final, que verifica la calidad del logro de la competencia, se aplicó una prueba piloto a nueve estudiantes que no participaron en los grupos de investigación.

La lista de chequeo que verifica la calidad del producto final para el logro de la competencia, tiene la característica de ser un instrumento dicotómico es decir dos alternativas de respuestas posibles Si = 1 y No = 0; la prueba recomendada para determinar su coeficiente de confiabilidad es mediante el coeficiente de Kuder Richardson-20. Cuya fórmula es la siguiente:

$$KR - 20 = \left(\frac{k}{k - 1} \right) * \left(1 - \frac{\sum p.q}{V_t} \right)$$

Dónde:

KR= Coeficiente de Confiabilidad (Kuder Richardson)

K= Número de ítems que contiene el instrumento

Vt = Varianza total de la lista de chequeo

P= TRC/ N; Total de respuestas correctas entre el número de estudiantes

q= 1-p

$\Sigma (pxq)$ = Sumatoria de la Varianza individual de los reactivos

Tabla 4

Tabla de consistencia del coeficiente de confiabilidad de Kuder Richardson

<i>Valor KR-20</i>	<i>Consistencia</i>
0 - 0.20	Muy baja
0.21 - 0.40	Baja
0.41 - 0.60	Moderada
0.61 - 0.80	Buena
0.81 - 1.00	Muy buena

Tabla 5

Lista de chequeo Conformidad de la Calidad del Producto Final.

Estudiantes	Reactivos					Totales
	1	2	3	4	5	
1	1	1	1	1	1	5
2	0	1	1	1	1	5
3	1	1	1	1	1	5
4	1	1	1	1	1	5
5	1	0	0	1	1	3
6	1	1	1	1	1	5
7	1	1	1	1	1	5
8	1	1	1	1	1	5
9	0	1	1	0	1	3
TRC	7	8	8	8	9	
p	0.78	0.89	0.89	0.89	1	
q	0.22	0.11	0.11	0.11	0	
pxq	0.17	0.10	0.1	0.1	0	
$\Sigma(pxq)$	0.47					
VT	0.78					
RK-20	0.50					

Según el cálculo de conformidad de Kuder Richardson el resultado obtenido es de 0.50 el cual indica una *moderada* confiabilidad del instrumento aplicado.

$$KR-20 = (5/4) \times (1 - 0.47/0.78)$$

$$KR-20 = 0.50$$

1.17 Glosario de Términos

Apps.-Según, la web: GaeaPeople. (s/f). Las App son pequeños programas o aplicaciones informáticas que realizan funciones para las que han sido diseñadas: juegos, calculadoras de todo tipo, directorios, glosarios, programas formativos, presentaciones (...) etc. (párr. 1)

Aprendizaje Significativo.-De acuerdo con, Ausubel, Novak y Janesian. (1978).

Citados por Ballester. Nos dicen:

David Ausubel, Joseph Novak y Helen Hanesian especialistas en psicología educativa de la Universidad de Cornell, que tienen como precedente a Vygotsky, han diseñado la teoría del aprendizaje significativo, aprendizaje a largo plazo, o teoría constructivista, según la cual para aprender es necesario relacionar los nuevos aprendizajes a partir de las ideas previas de alumnado. (...).

Se puede decir, que el aprendizaje es construcción de conocimiento donde unas piezas encajan con las otras en un todo coherente. Por tanto, para que se produzca un auténtico aprendizaje, es decir un aprendizaje a largo plazo y que no sea fácilmente sometido al olvido, es necesario conectar la estrategia didáctica del profesorado con las ideas precisas del alumnado y presentar la información de manera coherente y no arbitraria, “construyendo”, de manera sólida, los conceptos, interconectando los unos con los otros en forma de red de conocimiento.

El aprendizaje, para que se pueda denominar así, ha de ser significativo, es decir que adquiera la propiedad de ser un aprendizaje a largo plazo.

(...). En el aprendizaje por construcción, los conceptos van encajando en la estructura cognitiva del alumnado, donde éste aprende a aprender aumentando su conocimiento. (p.16)

Competencia.- De acuerdo a Rutas de Aprendizaje, Matemática VII. (2015):

La competencia es un aprendizaje complejo, pues implica la transferencia y combinación apropiada de capacidades muy diversas para modificar una circunstancia y lograr un determinado propósito. Es un saber actuar contextualizado y creativo, y su aprendizaje es de carácter longitudinal, dado que se reitera a lo largo de toda la escolaridad. Ello a fin de que pueda irse complejizando de manera progresiva y permita al estudiante alcanzar niveles cada vez más altos de desempeño. (p.5)

Conocimientos previos: De acuerdo con el Centro Virtual Cervantes, “Se entiende por conocimientos previos la información que sobre una realidad tiene una persona almacenada en la memoria”. (párr.1)

Constructivismo.- Según la separata del tercer congreso Nacional de Educación Matemática (2001). “El constructivismo pedagógico es una forma de entender la enseñanza aprendizaje como un proceso activo, donde el alumno elabora y construye sus propios conocimientos a partir de su experiencia previa y de las interacciones que establece con el maestro y con el entorno”.

Ciclo VII.- De acuerdo al Ministerio de Educación, en Rutas de Aprendizaje matemática VII 2015, el ciclo VII es un ciclo de la Educación Básica Regular que comprende 3°, 4to y 5to, grados de educación secundaria.

Etnografía.- Según, De la Cuesta. C. (s/f). Nos dice: Se define de diversas maneras que son complementarias. Spadley (1980) pone énfasis en el proceso de desvelar el conocimiento cultural, Lutz (1981) en el análisis holístico de sociedades y Gumpez (1981) en la investigación detallada de patrones culturales. Sus raíces se encuentran en la antropología cultural y el principal método de recolección de datos es la observación participante. (párr.3)

Evaluación de la conformidad.- A manera de ISO/IEC 17000 citado por la ISO-ONUDI. (2011) Define la evaluación de la conformidad como: “La demostración de que los requisitos específicos relativos a un producto, proceso, sistema, persona u organismo *se cumplen*”. Algunos puntos a observar:

De acuerdo con la terminología de la norma ISO 9000, un servicio se considera como una forma particular de producto.

Los métodos para demostrar la conformidad incluyen ensayos, inspección, declaraciones de los proveedores de conformidad y certificación. (p.13)

En el producto final que refleja el logro de capacidades de la competencia *Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de forma movimiento y localización*, se evalúa a través de la conformidad del Teselado, teniendo en cuenta el concepto de evaluación de la conformidad a manera de ISO/ 17000, interpretándose que ensayo son los procesos que van ejecutando los estudiantes en la matematización del problema real, inspección se refiere a la lista de chequeo que el docente va observando en el proceso de matematización y declaraciones de los proveedores de conformidad se refiere a la calidad del producto final y sobre requisitos, normas nacionales e internacionales se refiere a las pautas que derivan del ministerio de educación.

Estudiante Satisfecho.- De acuerdo con Salina, Morales. & Martínez. (2008).
Expresan:

Es necesario apuntar que la satisfacción del estudiante es el eje central de todos los procesos que se llevan a cabo en las universidades pues su principal función sustantiva es la docencia centrada en él (...) Los factores más importantes a la hora de determinar que un estudiante esté satisfecho con la actividad docente es la actitud del profesor, en la planeación docente de la asignatura que sea adecuada la revisión de los exámenes. (p.39)

Evaluación Formativa: Según la conferencia de Frade, L. (2013). Nos dice: “La evaluación formativa está centrada en el proceso de logro de la competencia. El docente identifica como esa situación didáctica va desplegando el estudiante su capacidad para desarrollar lo que se espera de él de la competencia.”

Evaluación Sumativa o final.- Según Rosales. (2014). Expresa sobre la evaluación sumativa: “Tiene por objetivo establecer balances fiables de los resultados obtenidos

al final de un proceso de enseñanza aprendizaje. Pone el acento en la recogida de información y en la elaboración de instrumentos que posibiliten medidas fiables de los conocimientos a evaluar” (p.4).

Guías de Instrucción Programada.- Según Deterline. (1969).Nos dice: “la enseñanza programada es una técnica mediante el cual el alumno aprende por la manipulación activa del material didáctico” (p.17).

Geo Gebra.-De acuerdo a la Web de Geo Gebra: Es un software matemático interactivo libre para la educación en colegios y universidades. Su creador Markus Hohenwarter, comenzó el proyecto en el año 2001 en la Universidad de Salzburgo y lo continúa en la Universidad de Atlantic, Florida. Está escrito en Java y por tanto está disponible en múltiples plataformas, es básicamente un procesador geométrico y un procesador algebraico, es decir, un compendio de matemática con software interactivo que reúne geometría, algebra y cálculo, por lo que puede ser usado también en física etc.

Matematiza Situaciones.-Rutas de Aprendizaje, Matemática Ciclo VII. (2015). Nos dice: “Asocia problemas diversos con modelos referidos a propiedades de las formas, localización y movimiento en el espacio” (p.25).

Capítulo 2: Marco Teórico

2.1 Marco Teórico Referencial

2.1.1 Antecedentes nacionales de la investigación

Según Maguiña, R. (2013). En su tesis: *Una propuesta didáctica para la enseñanza de los cuadriláteros basada en el modelo Van Hiele*, Lima Perú, tesis para optar el grado académico de magister en enseñanza de las matemáticas, plantea el siguiente problema: ¿El diseño de una propuesta didáctica para la enseñanza de los cuadriláteros permitirá que los estudiantes alcancen el nivel 3, de deducción informal, de acuerdo al modelo de Van Hiele?, cuyo objetivo fundamental fue: Diseñar una propuesta didáctica, según el modelo de Van Hiele, para promover que los estudiantes del cuarto grado de secundaria alcancen el nivel 3, de deducción informal, haciendo uso del software de geometría dinámica Geo Gebra. La muestra fue de 10 estudiantes que se presentaron de manera voluntaria; la metodología empleada fue tomar una prueba de entrada y una de salida, evaluada mediante entrevistas, pruebas escritas con respuestas abiertas, se ha tomado como referencia al modelo de Van Hiele, por lo que considera como mejor herramienta la entrevista; y las conclusiones finales fueron: 1) La propuesta didáctica diseñada, según las fases de aprendizaje del modelo de Van Hiele, permitió que los estudiantes logren un grado de adquisición alto en el nivel 1, un grado de adquisición intermedio en el nivel 2 y se encuentren desarrollando habilidades en el nivel 3, al pasar de un nivel de adquisición nula a un nivel de adquisición baja. 2) Consideramos que el modelo de Van Hiele fue pertinente para nuestro estudio porque creemos que por medio de ella pudimos observar y analizar de manera detallada como se produce el desarrollo en la calidad de razonamiento geométrico

de los estudiantes. 3) Al comparar los grados de adquisición de los estudiantes, respecto a los cuadriláteros, antes de la aplicación de la propuesta didáctica con los recogidos luego de la implementación de la propuesta didáctica diseñada identificamos mejoras en los grados de adquisición de los niveles de razonamiento. Es decir, observamos en cada estudiante un desplazamiento de un nivel de razonamiento inferior a uno superior; 4) la aplicación de la propuesta didáctica ha permitido mejorar los grados de adquisición de los niveles de razonamiento en los estudiantes; 5) A partir del análisis de los resultados de la experimentación de las actividades, podemos mencionar que los avances más notables de los estudiantes fueron: - El uso de un lenguaje matemático más apropiado. - Una mejor justificación y explicación de sus respuestas basadas en argumentos teóricos dejando de lado los argumentos visuales. - Formular ejemplos y contraejemplos para analizar enunciados. - Un mejor criterio para clasificar cuadriláteros. 6) El uso del Geo Gebra facilitó la visualización y manipulación de las representaciones del objeto matemático cuadriláteros durante el desarrollo de las actividades. Es decir, la capacidad de arrastre del software Geo Gebra le permitirá al alumno diferenciar entre lo que se denomina dibujo y figura de un objeto geométrico.

Según Santos, N. (2014). En su tesis: *El Modelo de Van Hiele para el aprendizaje de los elementos de la Circunferencia en estudiantes de Segundo de Secundaria haciendo uso del Geo Gebra*, para optar el grado de Magister en la Pontificia Universidad Católica del Perú, selecciona ocho estudiantes para su estudio y plantea el siguiente Problema: ¿Cuáles son los niveles de razonamiento sobre los elementos asociados a la circunferencia que pueden alcanzar los alumnos de 2° de secundaria, al desarrollar un conjunto de actividades con apoyo del Geo Gebra?, tiene por Objetivo General: Determinar los niveles de

razonamiento alcanzados por los estudiantes de 2° grado de secundaria, según el modelo de Van Hiele, cuando abordan situaciones que involucran elementos de la circunferencia, usando como mediador el software Geo Gebra, Objetivos Específicos: Identificar los niveles de razonamiento alcanzados por los estudiantes en relación con los elementos asociados a la circunferencia, según el modelo de Van Hiele. Identificar el papel del software Geo Gebra durante el proceso de instrucción. Valorar la propuesta teniendo en cuenta los indicadores del nivel de razonamiento alcanzado tomando en cuenta el modelo de Van Hiele. El magister justifica que el método seleccionado es la investigación-acción cuya pretensión es mejorar la enseñanza y el aprendizaje del alumno, como resultado de la investigación en relación al objetivo general planteado considera haberse cumplido este objetivo como consecuencia del cumplimiento de los objetivos específicos, teniendo como indicios favorables: La evolución del lenguaje verbal empleado por los estudiantes a lo largo de la implementación de las actividades. Que los estudiantes hayan justificado sus respuestas empleando propiedades anteriormente trabajadas. Que la propuesta haya sido validada internamente. Cumpliéndose así con el objetivo general.

Según Quiroz P. (2010). En su tesis: *El empleo de Módulos Auto instructivos en la Enseñanza Aprendizaje de la Asignatura de Legislación y Deontología Bibliotecológica*, para optar el grado Académico de Magister en Docencia en el Nivel Superior, en la Universidad Nacional Mayor de San Marcos Lima Perú. Plantea el siguiente problema ¿En qué medida el empleo de los módulos auto instructivos, mejora el nivel de rendimiento académico en el proceso de enseñanza aprendizaje personalizado de la asignatura de Legislación en Materia Bibliotecológica (Primera parte: Introducción al Derecho Constitucional Peruano), frente al proceso de enseñanza aprendizaje con el método

tradicional? .Tiene por objetivo determinar si el empleo de los módulos auto instructivos, en el proceso de enseñanza-aprendizaje personalizado de la asignatura de Legislación y Deontología Bibliotecología (Primera parte), mejora el rendimiento académico, frente al proceso de enseñanza-aprendizaje con el método tradicional por consiguiente formula la hipótesis; El rendimiento académico de los estudiantes a quienes se les impartió la enseñanza aprendizaje personalizado, con el empleo de módulos auto instructivos, es superior al rendimiento académico de aquellos a quienes se le impartió enseñanza aprendizaje con el método tradicional, habiendo tenido una población de 67 alumnos y la muestra estuvo constituida por dos grupos, uno de control conformado por 33 alumnos y otro experimental conformada por 34 alumnos. Como resultado de la investigación se concluye que el rendimiento académico de los alumnos del grupo experimental es superior al del grupo de control, con lo cual queda demostrada la hipótesis general: El rendimiento académico de los alumnos a quienes se les impartió enseñanza aprendizaje personalizado, con el empleo de módulos auto instructivos, es superior al rendimiento académico de aquellos a quienes se les impartió enseñanza aprendizaje con el método tradicional.

2.1.2 Antecedentes internacionales de la investigación

Según. *Castellanos, E.* (2010). Título de la Tesis: *Visualización y Razonamiento en las Construcciones Geométricas Utilizando el Software Geo Gebra con los alumnos de II de Magisterio de la E.N.M.P.N.*, Tegucigalpa Honduras, Tesis para obtener el Grado de Master en Matemática Educativa, plantea el siguiente problema: ¿cómo utilizar el software Geo Gebra para desarrollar la visualización en la construcción geométrica?, ¿Qué actividades, promueven el desarrollo de las habilidades visuales?, ¿De qué forma

contribuye el desarrollo de la visualización y el razonamiento geométrico en el proceso de aprendizaje en los alumnos de segundo magisterio de la E.N.M.P.N?, cuyo objetivo fundamental fue: explorar las habilidades en el desarrollo de la visualización y el razonamiento en las construcciones geométricas utilizando el software Geo Gebra con los alumnos del segundo magisterio de la Escuela Normal Mixta Pedro Ñuflo, el tipo de investigación es cualitativa, de corte exploratorio, sobre como visualizan y razonan geométricamente los estudiantes de segundo de magisterio en las construcciones geométricas utilizando el software Geo Gebra. La muestra fueron doce estudiantes de segundo magisterio; seis alumnos del grupo 13 y seis alumnos del grupo 14, se escogieron estos doce estudiantes teniendo en cuenta no sólo aquellos que tenían mayores habilidades y conocimientos para el trabajo en la geometría, sino que, también aquellos que presentaban deficiencias. Como resultado de la investigación se concluyó: 1) que los estudiantes presentan cierta dificultad para utilizar un razonamiento adecuado, y esto se evidencia en lo siguiente: En algunos momentos no podían comunicar o explicar lo que descubrían en cada uno de los problemas planteados o en las construcciones que realizaban; en algunas ocasiones no llevaban un seguimiento adecuado de los argumentos y conjeturas que se les sugería en las construcciones; No estaban acostumbrados a confrontarse con situaciones o problemas en un contexto geométrico, y esto los conducía a equivocarse en el razonamiento que creían hacer. 2) a la vez, los resultados también evidencian que los alumnos al finalizar la investigación lograron adquirir las principales funciones de razonamiento: Entender que es lo que se planteaba en cada situación problemática, Explicar con orden y método esa situación planteada, convencerse de lo que se le ha planteado y como ha llegado a obtener dicha solución. 3) el desempeño de los estudiantes de educación

magisterial en cada una de las sesiones de trabajo utilizando el software Geo Gebra, constituyen evidencia suficiente para afirmar que ellos lograron desarrollar las siguientes habilidades visuales: La captación de representaciones visuales externas, en donde aprendieron a leer comprender e interpretar estas representaciones visuales y el vocabulario adecuado en trabajos geométricos; La coordinación viso motora que es la habilidad para coordinar la visión con el movimiento del cuerpo, en este caso lograron reproducir una figura o un objeto presente con la mano o con el mouse de la computadora; La constancia perceptual o constancia de forma tamaño y posición que es la habilidad para reconocer que un objeto posee propiedades invariantes tales como el tamaño, textura, forma o posición; La discriminación visual en donde distinguieron similitudes y diferencias entre objetos , dibujados o imágenes mentales entre sí; la memoria visual que les sirve para recordar con exactitud un objeto que no permanece a la vista y relacionar sus características con otros objetos presentes o no. 4) Los estudiantes de educación magisterial lograron desarrollar habilidades para la creación y procesamiento de imágenes visuales debido a la comprensión que adquirieron para manipular y analizar imágenes mentales y transformar conceptos, relaciones e imágenes mentales en otra clase de información, a través de representaciones visuales externas. 5) El uso de la tecnología resultó ser una herramienta fructífera para el desarrollo de la visualización y el razonamiento, la cual permitió generar en cada una de las sesiones de trabajo un ambiente agradable, conduciendo de esta forma un aprendizaje más dinámico en la geometría y en la resolución de problemas y así lograr los objetivos planteados. 6) La utilización del Geo Gebra presenta distintas potencialidades que favorecen el proceso enseñanza aprendizaje, debido a que los estudiantes pueden realizar fácilmente las construcciones geométricas utilizando un lenguaje apropiado y muy próximo

a las construcciones que se hacen con lápiz y papel, de igual forma minimiza el tiempo de trabajo que se le puede dar a una construcción geométrica. 7) La tecnología también presento ciertas desventajas, las cuales conducían al estudiante a mecanizarse y no querer hacer uso de otras representaciones para la solución de los problemas que se le planteaba, debido a esto, se trabajó con otras guías utilizando regla y compás en donde el estudiante desde allí también podía desarrollar la visualización y el razonamiento, observando que existen diversas forma de obtener aprendizajes significativos.

Según. Galaz, P. (2005). Título de la Tesis: *La Enseñanza y Aprendizaje de la Geometría en enseñanza media. Un procesador Geométrico como medio didáctico* Santiago-Chile, Tesis para optar el Grado Académico de Magister en Educación, plantea el siguiente problema: ¿Existen diferencias de aprendizaje en la Unidad de Transformaciones Isométricas en los estudiantes de primer año de enseñanza media científico-humanista que usan un procesador geométrico y los que no utilizan este tipo de medios?; ¿Habrán aprendizajes significativos en la Unidad de Transformaciones Isométricas si los estudiantes de primer año de enseñanza media científico-humanista utilizan un procesador geométrico en sus tareas de aprendizaje?; ¿Habrán una actitud positiva de usar un procesador geométrico en los docentes si cuentan con estrategias de inserción?, cuyos objetivos generales fueron: Determinar si existen diferencias de aprendizaje en la Unidad de Transformaciones Isométricas, en los estudiantes de primer año de enseñanza media científico-humanista que usan un procesador geométrico y los que no trabajan con este tipo de medios; Determinar si el uso de un procesador geométrico, posibilita aprendizajes significativos en la Unidad De transformaciones Isométricas en los estudiantes de enseñanza media científico-humanista de establecimiento subvencionados, la Hipótesis

planteada fue: El uso de un procesador geométrico como apoyo instruccional, permite que los estudiantes de primer año de enseñanza media del área científico-humanista de los establecimientos subvencionados, obtengan aprendizajes profundos en actividades pedagógicas relacionadas con la Unidad de Transformaciones Isométricas con respecto de aquellos que no utilizan este tipo de medios. Con una muestra de 337, distribuidos en 171 alumnos en el grupo experimental y 166 en el grupo de control. Como resultado de la investigación se concluyó: En síntesis, la experiencia posibilitó el logro de otras dimensiones profesionales. Desde la perspectiva del conocimiento de contenido, permitió reforzar aquéllos relacionados con las Transformaciones Isométricas, unidad temática incorporada en los nuevos planes y programas del sector y que es sabido que presenta dificultades al momento de tener que implementarla. Con esta experiencia, se capacitó a cuatro docentes en cuanto a identificar los temas claves de la unidad. Desde la perspectiva del recurso informático, permitió que se formaran una idea sobre una propuesta metodológica que permite articular Tic con tópicos curriculares del área temática, y desde allí transferir estas formas didácticas a los otros ejes temáticos. Desde la perspectiva de la percepción, con esta exploración los docentes tienen una visión de que es posible realizar actividades en la sala de computación, conjugando motivación, disciplina, entretenimiento y aprendizajes.

Y desde la perspectiva del trabajo colaborativo, queda el precedente que es posible articular alianzas profesionales que permitan, por un lado enriquecer la experiencia docente en cuanto a investigar conjuntamente líneas de innovación pedagógica y, por otro, establecer vínculos de apoyo para los docentes de aula que están interesados en recorrer por nuevos senderos pedagógicos de la enseñanza y aprendizaje de la matemática, en particular

la geometría, pero que el factor tiempo, trabajo aislado imposibilitan ese caminar. Cabe la certeza que si no se implementan este tipo de iniciativas, los docentes de este tipo de establecimientos difícilmente podrá incorporar software educativos matemáticos a su trabajo pedagógico.

Según. *Lastra, T.* (2005). Título de la Tesis: *Propuesta Metodológica de Enseñanza y Aprendizaje de la Geometría, Aplicada en Escuelas Críticas*. Santiago de Chile, tesis para optar el grado de Magister en Educación, plantea el siguiente problema: ¿El aprendizaje geométrico de los alumnos se incrementa por el empleo de estrategias didácticas que aplican el uso de programas computacionales y el modelo de Van Hiele?; ¿El aprendizaje geométrico de los alumnos se incrementa por el empleo de estrategias didácticas que aplican el uso de programas computacionales?; ¿El aprendizaje geométrico de los alumnos se incrementa por el empleo de estrategias didácticas que aplican el modelo de Van Hiele?; ¿Existe diferencia entre los hombres y las mujeres con respecto al aprendizaje geométrico cuando se emplean estas estrategias didácticas (uso de programas computacionales y/o modelo de Van Hiele)?, y plantea las siguientes hipótesis:

H 1 El aprendizaje geométrico de los alumnos se incrementa por el empleo de estrategias didácticas que aplican uso de programas computacionales y el modelo de Van Hiele.

H 0(1) El aprendizaje geométrico de los alumnos no se incrementa por el empleo de estrategias didácticas que aplican uso de programas computacionales y el modelo de Van Hiele.

H 2 El aprendizaje geométrico de los alumnos se incrementa por el empleo de estrategias didácticas que aplican uso de programas computacionales.

H 0(2) El aprendizaje geométrico de los alumnos no se incrementa por el empleo de estrategias didácticas que aplican uso de programas computacionales.

H 3 El aprendizaje geométrico de los alumnos se incrementa por el empleo de estrategias didácticas que aplican el modelo de Van Hiele.

H 0(3) El aprendizaje geométrico de los alumnos no se incrementa por el empleo de estrategias didácticas que aplican el modelo de Van Hiele.

H 4 Existe diferencia entre los hombres y las mujeres con respecto al aprendizaje geométrico cuando se aplican estas estrategias didácticas (uso de programas computacionales y/o modelo de Van Hiele).

H 0(4) No existe diferencia entre los hombres y las mujeres con respecto al aprendizaje geométrico cuando se emplean estas estrategias didácticas (uso de programas computacionales y/o modelo de Van Hiele). Con una muestra de 144 niños y niñas, se seleccionó seis cuartos dentro de los 23 cuartos de las escuelas críticas del área sur de la Región Metropolitana, y entre ellas se sortea uno de los tres tipos de intervención (metodología de Van Hiele, uso de software y metodología de Van Hiele con uso de software), de los seis cuartos de las tres escuelas seleccionadas se eligió al azar el aula que no tiene intervención y el que tiene intervención. Como resultado de la investigación se concluye: La implementación del modelo de Van Hiele en el aula y las observaciones realizadas en ella permiten plantear un conjunto de relaciones de interacción que intervienen en el aprendizaje y que están en relación con las funciones del maestro y el comportamiento de los niños. El hecho de que los profesores trabajen con una planificación de acuerdo al modelo sorteado facilita su tarea, evita el trabajo sinsentido e improvisado. Las actividades propuestas en la planificación ofrecen al alumno la posibilidad de realizar

diversas actividades en pequeños grupos o individualmente. Pero también se requiere que el profesor cuente con una serie de medios y estrategias para atenderlas demandas que pueden surgir en el proceso. El modelo Van Hiele que se implementa en las escuelas 1 y 3 se dificulta en la medida que el profesor no realiza el cambio en el rol que debe desempeñar hoy en el sistema educativo y por consiguiente el que debe cumplir el alumno. La interacción activa dinámica entre profesor y alumno, debe facilitar al docente el seguimiento del proceso que va llevando a cabo el alumno en el aula. Los niños que usan el computador trabajan en grupos, avanzan a su propio ritmo, se desplazan de manera autónoma por la sala, la mirada del profesor en este espacio es diferente, los alumnos se sienten muy motivados; en el curso B escuela 2, los niños mejoran su asistencia e incluso llegan antes a clases. En los cursos en que se aplica el uso del computador, los niños sienten que aprenden de una manera diferente, al poder equivocarse en las tareas que realizan y no ser sancionados, los estimula a intentarlo de nuevo, corregir y tener la percepción que están aprendiendo por sí mismos; requisito importante que convierte el aprendizaje en un proceso significativo. En los profesores no hay una cultura que propicie el trabajar el error, ¿por qué se comete?, ¿qué piensa ante el error?, ¿cómo corregir, para evitar hacer lo mismo? Este cambio de mirada y actitud de los profesores implica generar en el aula una interacción activa y efectiva para el aprendizaje, pues estimula que ambos actores reflexionen sobre lo que están pensando, desarrolla un lenguaje más explícito y formal, propicia afectos y confianza entre ambos, se generan así buenos ambientes para el aprendizaje. No basta que los alumnos solo participen real y activamente durante todo el proceso también se requiere que se enfrenten a retos, desafíos que lo enfrenten a resolver problemas. El profesor descubre que sus niños pueden aprender, que no tiene que alzar la

voz para que estén “tranquilos”, que no requiere de material didáctico sofisticado, pues los recursos de que dispone son suficientes para lograr estos momentos, solo se requiere de creatividad por parte del profesor para promover actividades diversas entretenidas y la confianza de que sus alumnos que tienen un bajo nivel socio-cultural y económico, que no cuentan con sus apoderados en esta tarea, a pesar de todas estos impedimentos los niños pueden aprender a través desafíos que generen conflictos cognitivos. La incorporación de las nociones espaciales a partir del conocimiento del entorno propicia una incorporación intuitiva del concepto espacio geométrico. Esta primera entrada favorece posteriormente la incorporación de las nociones geométricas, el reconocimiento de sus propiedades y las relaciones entre ellas. Los alumnos al incorporar este aprendizaje a partir de sí mismos, conocer su entorno y desplazarse en él, enriquecen sus conocimientos previos y se demuestra al obtener los mayores puntajes entre las tres escuelas. Dada la diversidad del alumnado de estos cursos, la enseñanza debe propiciar diferentes tipos de ayuda, e intervenir de manera distinta con los alumnos que presentan dificultades en el aprendizaje. Para diversificar la ayuda en estos alumnos es necesario primero que el profesor detecte como está aprendiendo, que dificultades presenta en la comprensión del concepto matemático. El profesor actúa así de acuerdo a su experiencia y a la práctica que él ha empleado por siempre, no recibe el apoyo y las orientaciones desde los directivos para que él modifique sus estrategias en la enseñanza.

2.2 Bases Teóricas

2.2.1 Bases legales

- Proyecto Educativo Nacional al 2021.

- Ley General de Educación N° 28044.
- Resolución Ministerial N°199-2015-MINEDU del 25 de marzo de 2015-Modificación del Diseño Curricular 2009.

2.3 Variables

2.3.1 Variable independiente (X): módulo de aprendizaje Transformaciones

Geométricas. Concepto, estructura y organización

EL Módulo de Aprendizaje de Transformaciones Geométricas, se ha diseñado teniendo en cuenta los siguientes conceptos para determinar su definición operacional y estructura:

El concepto de módulo.

Según, Yukavetsky. (2003). Define módulo Instruccional como:

Material didáctico que contiene todos los elementos que son necesarios para el aprendizaje de conceptos y destrezas al ritmo de/la estudiante y sin el elemento presencial continuo del instructor.

Es deseable tener un fundamento teórico y práctico al crear o diseñar módulos instruccionales. Por esto utilizamos la metodología que se maneja para la elaboración de los mismos, la metodología del Diseño Instruccional.

(...) El Diseño Instruccional es una metodología de planificación pedagógica, que sirve de referencia para producir una variedad de materiales educativos, atemperados a las necesidades estudiantiles, asegurándose así la calidad del aprendizaje. (p.1)

De otra parte el gobierno de Canarias, (s/f.). Sobre el concepto de Módulo de enseñanza nos dice:

Un módulo de enseñanza es una propuesta organizada de los elementos o componentes instructivos para que el alumno/a desarrolle unos aprendizajes específicos en torno a un determinado tema o tópico. Los elementos o componentes instructivos básicos que un módulo debe incluir son:

- los objetivos de aprendizaje
- los contenidos a adquirir
- las actividades que el alumno ha de realizar
- la evaluación de conocimientos o habilidades.

Un módulo está formado por secciones o unidades. Estas pueden organizarse de distintas formas. Los dos criterios básicos para estructurar un módulo en secciones o unidades son optar por una organización en torno a núcleos de contenido. (párr.1)

La Estructura del módulo.

Así como, Yukavetsky. (2003). Para el propósito de este módulo, se aplica el modelo genérico del ADDIE, donde las fases del Diseño Instruccional se resumen en el siguiente esquema:

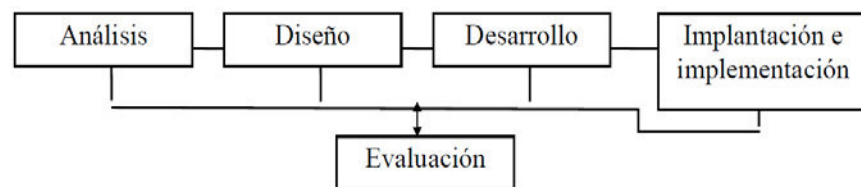


Figura 3. Estructura del módulo. Extraído de Yukavetsky, G. (p.2).

Tomando este modelo se describe el módulo de aprendizaje: Transformaciones Geométricas de la siguiente manera:

En la Fase de Análisis: Se define el problema, se identifica la fuente del problema y se fija las posibles soluciones, determinándose los insumos de la fase del diseño, obtenidos mediante el análisis de necesidades cuyos productos componen las metas obstruccionales.

En la Fase de Diseño: Se toma en cuenta los productos de la fase de análisis para la planificación estratégica y así producir la instrucción, se hace un bosquejo de cómo alcanzar las metas instruccionales, esto es: se redactan objetivos, propósitos de las secciones, reactivos para la prueba, se determina las secuencias de las secciones, cuyo producto de este insumo es un insumo de la fase de desarrollo.

En la Fase de Desarrollo: Se elaboran los planes de lección y los materiales que se van a utilizar como son las guías de instrucción programada, la selección de actividades y estrategias de mate matización.

En la Fase de Implantación e Implementación: se hace la divulgación en el aula de clase y cuando se utilizaron las guías de instrucción programada en el aula de innovación y la preparación para el uso del Geo Gebra.

Así mismo, Yukavetsky, (s/f.), en la Fase de *Evaluación* nos dice:

Se evaluó la efectividad y eficiencia de la instruccional. La fase de la evaluación se dio en todas las fases del proceso instruccional. Se aplicó los dos tipos de evaluación; la Evaluación Formativa y la Evaluación Sumativa y donde se verificó la efectividad total de la instrucción. (p.2)

De ambos autores se ha tenido en cuenta sus concepciones, para la elaboración del Módulo de Aprendizaje: Transformaciones Geométricas, su construcción por secciones, en torno al núcleo de contenidos del tema Transformaciones Geométricas y con actividades que el estudiante deba realizar a partir del enfoque constructivista, centrado en las ideas y conceptos del Aprendizaje significativo de Ausubel, de socialización de Vygotsky, de mate matización de Freudenthal y considerando la etapa de las operaciones concretas de Piaget

en el empleo del material didáctico y las actividades siguiendo las fases del aprendizaje de Van Hiele en concordancia con las capacidades de la competencia a desarrollar en conjunto con las habilidades sociales que el estudiante pone en práctica.

Organización del módulo de aprendizaje.

El módulo se ha organizado en cinco secciones, cada sección contiene: introducción, propósito, objetivos, metodología y evaluación. El Módulo se describe de la siguiente manera:

- *Sección 0:* Contiene requisitos necesarios para continuar con los aprendizajes de las Transformaciones Geométricas, la presentación, el propósito y objetivos del tema, actividades de socialización, reflexión y conocimientos previos sobre el tema Transformaciones Geométricas.

- *Sección 1:* compete a las Traslaciones, con actividades relacionadas a temas de su realidad y problemas de su entorno social, con una actividad haciendo uso del software Geo Gebra y con actividades de guías de instrucción programada y de mate matización con sus respectivas evaluaciones cuyos instrumentos la lista de chequeo, el portafolio y la rúbrica y una evaluación final de la sesión de tipo abierta y de opción múltiple.

- *Sección 2:* compete a las Rotaciones, y se empleó el mismo método de trabajo de la sección 1.

- *Sección 3:* compete a las Simetrías, y se empleó el mismo método de trabajo de la sección 1.

- *Sección 4:* compete a los Teselados, con actividades de aplicación de las Transformaciones Geométricas, y de la modelización, actividades aplicando el software

Geo Gebra y las guías de instrucción programadas y modelización, el instrumento de evaluación final fue el portafolio de evidencias y la rúbrica.

2.3.2 Consideraciones didácticas para el desarrollo del módulo de aprendizaje: transformaciones geométricas

Para el modelo didáctico propuesto en el desarrollo del Módulo de Aprendizaje: Transformaciones Geométricas, se tiene en cuenta lo siguiente:

Enseñar competencias en educación básica regular.

Según Schleicher. (2014). Citado por educarchile. Comenta:

La economía del conocimiento ya no sólo premia a la gente por lo que sabe, Google lo sabe todo, entonces la gente premia a la gente por lo que puede hacer con lo que sabe, esa es la gran diferencia, tiene que ver con las maneras de: pensar, creatividad, pensamiento crítico, resolución de problemas, buen juicio, juicio ético; tiene que ver con las formas de avanzar, comunicación, colaboración, y una de las grandes categorías relacionadas con avanzar son las habilidades sociales (...) hoy en día vas a Google y encuentras 27 mil respuestas y tienes que saber navegar en este cambio rápido y ambiguo. Esto es lo que pienso que el siglo XXI realmente requiere de cada ciudadano.

De acuerdo con Schleicher, nos da entender la importancia del desarrollo de capacidades en el ciudadano de hoy para hacer frente a los retos del siglo XXI, las matemáticas son un buen ejercicio mental que los estudiantes deben de practicar aplicando en la solución de problemas mediante el desarrollo de sus capacidades, que les permita una buena organización de sus juicios y en conjunto su aprendizaje debe ir en concordancia con el desarrollo de las habilidades sociales, es decir los docentes deben plantear actividades para aprender matemáticas con la práctica de habilidades sociales, y en conjunto el

desarrollo de capacidades hacia el logro de la competencia, es decir se quiere lograr que los estudiantes aprendan a hacer y a convivir.

Según la comisión europea (2004), citado por el Instituto Vasco de Evaluación e Investigación Educativa (2012), considera en el Marco de Referencia Europea *aprender a aprender* como una competencia básica importante en el aprendizaje permanente y cuyo concepto incluye habilidades como:

La habilidad para iniciar el aprendizaje y persistir en él, para organizar su propio aprendizaje y gestionar el tiempo y la información eficazmente, ya sea individualmente o en grupos. Esta competencia conlleva ser consciente del propio proceso de aprendizaje y de las necesidades de aprendizaje de cada estudiante, (...). El hecho de *aprender a aprender* hace que los alumnos y alumnas se apoyen en experiencias vitales y de aprendizaje anteriores con el fin de utilizar y aplicar los nuevos conocimientos y capacidades en muy diversos contextos, (...).

La motivación y la confianza son cruciales para la adquisición de esta competencia. (p.4)

Esta definición, nos indica la responsabilidad y autonomía que debe poseer un estudiante para aprender a aprender, es decir el interés, la perseverancia y que va no solamente durante la infancia y la juventud, sino también en la edad adulta para el logro de tal fin, pero no olvidemos que el estudiante no siempre va estar motivado para aprender hace falta esforzarse y es el docente quien debe ser que lleve adelante la planificación y las sesiones de aprendizaje porque si se les deja solos a los estudiantes para que planifiquen sus propios trabajos resultara muy complicado la obtención de buenos resultados en el aprendizaje, la participación del docente nunca se podrá dejar de lado en el proceso enseñanza-aprendizaje.

2.3.3 Fundamento del modelo didáctico propuesto

El modelo didáctico propuesto se fundamenta en las Teorías del Aprendizaje Significativo y Constructivista cuyos representantes a considerar son Vygotsky, Ausubel, Piaget, Bruner y Freudenthal:

-Vygotsky

Según Vygotsky. (1885-1934) (citado por el MINEDU, (2014)). Desde su teoría sociocultural: “Plantea la necesidad de la interacción con el contexto socio histórico-cultural para el desarrollo del ser humano. Además, articula los procesos psicológicos y socioculturales, es decir, el aprendizaje es un asunto tanto personal como social” (p.6).

-Ausubel

Ausubel distingue entre aprendizaje memorístico y significativo. Esto es, según: Ausubel, Novak & Hannesian, (1983), nos dicen: “Un aprendizaje es significativo cuando puede relacionarse de modo no arbitrario y sustancial (no al pie de la letra) con lo que el alumno ya sabe”. (p.27)

Es decir un aprendizaje es significativo cuando puede incorporarse a las estructuras del conocimiento del estudiante, esto es cuando el nuevo material o concepto adquiere significado para el estudiante a partir de relacionarlo con los conocimientos anteriores que él ya posee.

-Piaget

Según Piaget citado por Lavinowicz. (1992) nos dice: “Puesto que la matemática es hecha por seres humanos y existe solamente en sus mentes, debe ser engendrada y vuelta a engendrar en la mente de cada persona que la aprende. En este sentido, la matemática sólo puede ser aprendida si es creada”. (p.187)

Aquí Piaget nos da entender que el aprendizaje de la matemática se logra haciendo.

-Bruner

Según el artículo de la Universidad Internacional de Valencia (VIU).- (2015), nos dice:

Bruner desarrolló en la década de los 60 una *teoría del aprendizaje de índole constructivista*, (...). La característica principal de esta teoría es que *promueve que el alumno (aprendiente) adquiera los conocimientos por sí mismo*.

Esta forma de entender la educación implica un *cambio de paradigma en los métodos educativos más tradicionales*, puesto que los *contenidos* no se deben mostrar en su forma final, sino que *han de ser descubiertos progresivamente por los alumnos y alumnas*.

(...) El objetivo final del aprendizaje por descubrimiento es que *los alumnos lleguen a descubrir cómo funcionan las cosas de un modo activo y constructivo*. De hecho, el *material proporcionado por el profesor constituye lo que Bruner denomina andamiaje*.

Aquí Bruner considera que el modelo constructivista está centrado en los estudiantes, el docente toma en cuenta sus conocimientos previos, el material didáctico es importante en la fijación de los conceptos así el estudiante interactúa con el objeto del conocimiento y el estudiante es un ser social, interactúa con sus compañeros mediante los trabajos en equipo.

-Freudenthal

Según Freudenthal, citado por Ávila. (2011). Sobre Teorías de la Matemática Realista, menciona el principio de actividad:

La matemática es pensada como una actividad humana a la que todas las personas pueden acceder y puede ser mejor aprendida haciéndola.

Dice Freudenthal: Las cosas están al revés si se parte de enseñar el resultado de una actividad más que de enseñar la actividad misma (hecho que caracteriza de inversión anti didáctica).

Para Freudenthal, como matemático-investigador, hacer matemática es más importante que aprenderla como producto terminado. (párr.2)

En el módulo de Aprendizaje: Transformaciones Geométricas se ha considerado las fases de aprendizaje propuesto por los esposos Van Hiele y los niveles de aprendizaje, modelo de índole constructivista e inductiva por lo que se responsabiliza al docente en la construcción de los materiales y medios para el logro del aprendizaje, haciendo matemática.

2.3.4 El modelo de Van Hiele

El modelo Van Hiele fue desarrollado en las aulas, el interés de los esposos Van Hiele fue de mejorar la comprensión geométrica. En este modelo, los estudiantes deben participar en las actividades y descubrir las características de los conceptos geométricos. Las características más importantes del modelo de Van Hiele es que *explica el desarrollo del proceso de pensamiento geométrico y estructura el aprendizaje de la geometría*, coherente con la construcción del espacio.

A continuación daremos algunas citas sobre el Modelo de Van Hiele:

Corberán, Gutiérrez & otros. (1994). Nos dice: “No se puede enseñar a una persona a razonar de una determinada forma; sólo se aprende a razonar mediante la propia experiencia. (...) Así pues, el Modelo de Van Hiele enfatiza la existencia de diferentes formas de razonamiento en Matemáticas”. (p.15)

De acuerdo a las citas de Fouz & De Donosti. (2013). Se concluye que el modelo de Van Hiele es apropiado para lograr el entendimiento progresivo del concepto de los temas de la geometría y que depende de las actividades que el docente diseñe. (p.72)

2.3.5 Características del modelo de Van Hiele

Como lo expresan, Gutiérrez. & Jaime. (1998):

El modelo intenta explicar cómo progresan los estudiantes en su habilidad de razonamiento geométrico e incluye dos aspectos importantes:

- *Descriptivo*, en cuanto que intenta explicar *cómo razonan los estudiantes*. Esto se hace a través de la definición de cinco *niveles de razonamiento*.

- *Prescriptivo*, porque *da unas pautas a seguir en la organización de la enseñanza* para lograr que los estudiantes progresen en su forma de razonar. Esto se lleva a cabo mediante la consideración de cinco *fases de aprendizaje*. (p.27)

2.3.6 Propiedades del modelo de Van Hiele

De acuerdo con, Crowley. (1987). & Sanz. (2001,120). citado por Blanco L, (2015) nos dice que las propiedades del modelo de Van Hiele son:

Secuencial.

Una persona debe recorrer los niveles en orden. Para tener éxito en un nivel el estudiante tiene que haber adquirido las estrategias de los niveles precedentes.

Progresivo.

El progreso de un nivel a otro depende más del contenido y métodos de instrucción que de la edad.

Intrínseco y extrínseco (explícito/implícito).

Los objetos inherentes (o implícitos) en un nivel pasan a ser objetos de estudio explícitos en el nivel siguiente.

Lingüístico.

Cada nivel tiene sus propios símbolos lingüísticos y sus propios sistemas de relaciones entre símbolos.

Desajuste.

Si el profesor, los materiales empleados, el contenido, el vocabulario, etc. están en un nivel superior al del estudiante, este no será capaz de comprender lo que se le presente y no progresará. (p.2)

2.3.7 Niveles de razonamiento geométrico de van hiele 1, 2, 3, 4 y 5

Según, Aravena. & Caamaño. (2013). Los niveles de razonamiento de Van Hiele y características son:

Nivel 1: Reconocimiento.- Es el nivel más elemental de razonamiento, los estudiantes perciben las figuras geométricas en su totalidad, pudiendo incluir atributos irrelevantes en las descripciones que hacen. - Los reconocimientos, diferenciaciones o clasificaciones de figuras que realizan, se basan en semejanzas o diferencias físicas globales entre ellas.

Nivel 2: Análisis.- Es en este nivel donde se presenta por primera vez un tipo de razonamiento, que podría llamarse “matemático”. Los estudiantes son capaces de descubrir y generalizar propiedades, a partir de la observación y la manipulación.

Nivel 3: Clasificación. - En este nivel los estudiantes pueden entender que unas propiedades pueden deducirse de otras y adquieren la habilidad de conectar lógicamente diversas propiedades de la misma o de diferentes figuras. Son capaces de clasificar diferentes figuras geométricas y dar definiciones matemáticas.

Nivel 4: Deducción Formal. El estudiante logra la capacidad de razonamiento lógico matemático y una visión globalizadora del área que se esté estudiando. Esto les permite realizar demostraciones formales de aquellas propiedades que antes habían “demostrado informalmente”, como también, descubrir y demostrar nuevas propiedades. (p. 149)

Según Vargas. & Gamboa. (2013). Citando a Alsina, Fortuny y Pérez (1997) & Gutiérrez y Jaime (1991) Sobre el *Nivel 5, Rigor*. Afirman que: (...).Requiere de alto grado

de abstracción. Que solo se desarrolla en estudiantes de la Universidad, con una buena capacidad y preparación en geometría. (p.83)

Asimismo, Gutiérrez & Jaime. (1998). Nos dice:

Es importante destacar que los niveles no están asignados a una edad particular de los estudiantes. Algunos no superan nunca el segundo nivel, mientras que otros alcanzan el cuarto a los 14 o 15 años. La enseñanza y la experiencia personal son un factor importante en el progreso del razonamiento. (p.28)

Según Teppo, (1991), sobre el actual modelo de Van Hiele de instrucción, nos dice: “Cada nivel de pensamiento está separado por un período de aprendizaje en el cual, utilizando las cinco fases de aprendizaje en la instrucción, permite a los estudiantes progresar al siguiente nivel más alto de pensamiento” (párr.3)

2.3.8 Las fases de aprendizaje en el modelo de Van Hiele

Gutiérrez & Jaime (1991). citado por Lobo. (2005). Nos dice que la secuencia cíclica para ayudar al progreso de un nivel de pensamiento al siguiente, son las siguientes fases de aprendizaje, del Modelo de Van Hiele:

Fase 1 Información:

Al iniciar el estudio de un tema, el profesor informa sobre el campo de investigación a trabajar, los problemas a resolver e indaga los conocimientos previos y el nivel de razonamiento del grupo.

Fase2 Orientación dirigida:

Los estudiantes exploran el campo de investigación mediante una serie de actividades dirigidas al descubrimiento y aprendizaje de los conceptos y propiedades fundamentales del área de estudio.

Fase 3 Explicitación:

Se basa en el diálogo entre los estudiantes con intervenciones del profesor cuando sea necesario, a fin de conseguir que las experiencias adquiridas se unan a los símbolos lingüísticos precisos dentro de las características del nivel de razonamiento respectivo.

Fase 4 Orientación libre:

Los estudiantes aplican sus nuevos conocimientos a investigaciones posteriores sobre el tema de estudio, para ello se asignan tareas que preferiblemente lleven a diferentes soluciones.

Fase 5 Integración:

El profesor resume el campo explorado, con la finalidad de lograr que los estudiantes integren en su red de conocimientos las habilidades de razonamiento adquiridas. (p. 4)

Por lo expuesto sobre las fases de aprendizaje se concluye que es competencia del docente elaborar actividades y materiales educativos para que los estudiantes logren el paso secuencial de los niveles del Modelo de Van Hiele.

2.3.9 El Software Geo Gebra

Según Wikipedia, nos dice: “Geo Gebra es un software matemático interactivo libre para la educación en colegios y universidades. Su creador Markus Hohenwarter, comenzó el proyecto en el año 2001 en la Universidad de Salzburgo y lo continúa en la Universidad de Atlantic, Florida”.(Párr.1)

Y Sobre las bondades del software Geo Gebra, Wikipedia nos dice: “Permite el trazado dinámico de construcciones geométricas de todo tipo así como la representación gráfica”. (Párr. 5)

Entendiéndose, que va desarrollar las capacidades de visualización para ir colaborando en la construcción significativa de conocimientos.

2.3.10 Las Guías De Instrucción Programada

Tiene las características de ser un material inductivo, específico para que el estudiante vaya resolviendo paso a paso las actividades y forma parte del módulo de aprendizaje Transformaciones Geométricas.

Asimismo, Heinz. *et al.* (2003). Nos dice: “En la instrucción programada, el alumno adquiere (autónoma e individualmente) conocimientos y habilidades (establecidos previamente) con la ayuda de textos programados en pequeños pasos (etapas) de aprendizaje” (p.91).

Según la UNESCO, (1983).Indica que:

Enseñanza Programada es la presentación de la materia objeto de enseñanza en forma gradual en pequeñas dosis organizada de manera que el alumno pueda comprobar inmediatamente hasta qué punto está aprendiendo. Para lograr este objetivo, el alumno ha de participar activamente en la enseñanza, escribiendo, respondiendo, hablando y practicando. (p.15)

Por lo expuesto se corrobora que las guías de instrucción programada, son instrumentos mediadores de procesos de construcción del aprendizaje, y siendo de un aprendizaje autónomo a veces es indispensable la mediación del docente y su presencia es irremplazable. Además, en el presente trabajo de investigación, contemplan las guías de instrucción programada como parte de la metodología de aprendizaje autónomo que incluye el módulo de aprendizaje Transformaciones Geométricas.

2.3.11 Mate matización

Según el Ministerio de Educación y Ciencia, en Marcos Teóricos de PISA 2003. (2004), trazó una descripción de la mate matización en cinco pasos:

- Se inicia con un problema enmarcado en la realidad.
- Se organiza de acuerdo a conceptos matemáticos que identifican las matemáticas aplicables.
- Gradualmente se va reduciendo la realidad mediante procedimientos como la formulación de hipótesis, la generalización y la formalización. Ello potencia los rasgos matemáticos de la situación y transforma el problema real en un problema matemático que la representa fielmente.
- Se resuelve el problema matemático.
- Se da sentido a la solución matemática en términos de la situación real, a la vez que se identifican las limitaciones de la solución. (pp. 39-40)

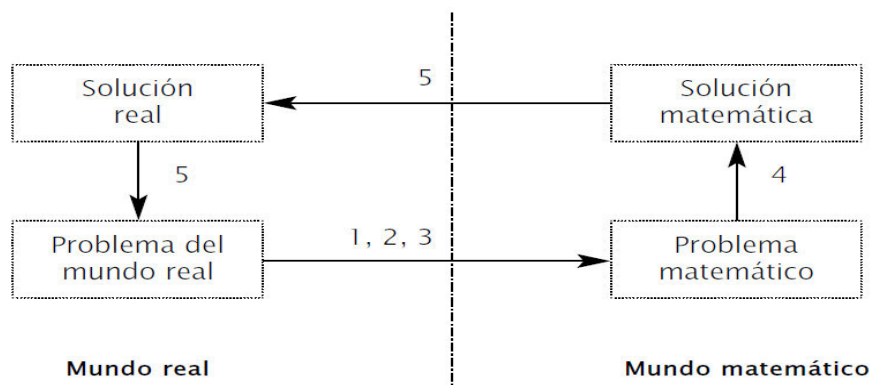


Figura 4. Ciclo de Matemización. Tomado de Marcos Teóricos de PISA 2003.

Así, mismo en Marcos Teóricos de PISA 2003. (2004), nos señala que:

En primer lugar, la matemización implica traducir el problema de la «realidad» a las matemáticas. Este proceso engloba actividades como:

- identificar los elementos matemáticos pertinentes en relación a un problema situado en la realidad.
- representar el problema de un modo diferente, organizándolo entre otras cosas de acuerdo a conceptos matemáticos y realizando suposiciones apropiadas.

- comprender las relaciones entre el lenguaje utilizado para describir el problema y el lenguaje simbólico y formal necesario para entenderlo matemáticamente.
- localizar regularidades, relaciones y recurrencias;
- reconocer aspectos que son isomórficos con relación a problemas conocidos;
- traducir el problema en términos matemáticos, es decir, en términos de un modelo matemático. (pp.39-40)

2.3.12 Plan de desarrollo de la variable independiente: módulo de aprendizaje

Transformaciones Geométricas

El proceso experimental se llevó a cabo durante siete semanas y media, se desarrollaron las siguientes sesiones de aprendizaje:

Tabla 6

Plan de desarrollo del Módulo de Aprendizaje

Nº De Sesión	Actividades Del Módulo De Aprendizaje	Niveles De Van Hiele	Tiempo	Fecha dd/mm/aa
Sesión 1	Prueba de requisitos (45')	...	135'	27/05/15
	Reforzamiento de los requisitos (45')	...		
Sesión 2	Prueba de entrada (45')	...	45'	28/05/15
	Actividad 0:Conocimientos Previos y requisitos (20')	...		
Sesión3	Comprensión Lectora: El elegido de los Dioses.- Vida de Evariste Galois. (25')	...		28/05/15
	Actividad 0:Eligiendo un diseño para construir un mural para el salón de clase (10')	...		29/05/15
	Actividad 1: Motivación e Introducción del tema: Video 1: Movimientos en el plano 1 (6',57")	1		29/05/15
	Video 2: Movimientos en el plano 2 (12',39")	1	135'	29/05/15
(Continúa)				

Tabla 6

Plan de desarrollo del Módulo de Aprendizaje (Continuación de la Tabla 6)

N° De Sesión	Actividades Del Módulo De Aprendizaje	Niveles De Van Hiele	Tiempo	Fecha dd/mm/aa
	Comentarios del video (10')	...		29/05/15
	Actividad 2: Descubriendo Transformaciones Geométricas (21'.04'')	1		29/05/15
	Prueba de entrada de Traslaciones (45')	1		29/06/15
Sesión 4	Actividad 3: Desplazando áreas, de figuras geométricas con figuras de verduras para una vida saludable. Traslaciones en el geo plano y papel geo plano (20')	2		03/06/15
Sesión 4	Actividad 4: Mirando congruencias de figuras geométricas (45')	2	90'	03/06/15
Sesión 4	Actividad 5: Identificando propiedades de Traslaciones en la construcción de la ciudadela de Chan Chan. (25')	3		03/06/15
Sesión 5	Actividad 6: Descubriendo el Geo Gebra, aplicación del manual del Geo Gebra, (45')	...		04/06/15
Sesión 6	Actividad 7: aplicando el Geo Gebra en las traslaciones geométricas (45')	2	90'	04/06/15
Sesión 7	Actividad 8: Actividades del Módulo de Aprendizaje (45')	3	45'	05/06/15
	Actividad 9: Actividades con las guías de instrucción programada traslaciones (45')	3	45'	05/06/15
	Actividad 10: Actividades con las guías de instrucción programada composición de traslaciones (45')	4	45'	05/06/15
Sesión 7	Actividad 11: Evaluación parcial de Traslaciones (90')	---	90'	10/06/15
	(45') Meta plan de Traslaciones	1	45'	11/06/15
Sesión 8	Prueba de entrada de Rotaciones.	---	45'	11/06/15
Sesión 9	Actividad 12: Comprensión de Lectura La unidad del mundo y la simetría. de Olkhovaia Elena	---	25'	12/06/15

(Continúa)

Tabla 6

Plan de desarrollo del Módulo de Aprendizaje (Continuación de la Tabla 6)

N° De Sesión	Actividades Del Módulo De Aprendizaje	Niveles De Van Hiele	Tiempo	Fecha dd/mm/aa
Sesión 9	Actividad 12: Recojo de conocimientos previos sobre rotación (20')	---	20'	12/06/15
Sesión 10	Actividad 13: Actividades del Módulo de Aprendizaje. Giros con centro, en figuras de nuestra cultura inca (45')	1	45'	12/06/15
Sesión 10	Actividad 14: Actividades con guías de instrucción programada: Construcción de la Rotación, teniendo un punto de referencia. "O" y un ángulo.	2	45'	17/06/15
Sesión 11	Actividad 15: Uso del Geo Gebra en la construcción de Rotaciones	3	45'	17/06/15
Sesión 12 y 13	Actividad 16: Uso del Geo Gebra en la construcción de composición de Rotaciones	3	90'	18/06/15
Sesión 14	Actividad 17: Desarrollo de actividades del Módulo de Aprendizaje	4	45'	19/06/15
Sesión 15	Evaluación parcial de Rotación	---	45'	19/06/15
Sesión 16	Actividad 17: Exposición con la técnica del Meta plan	---	45'	19/06/15
Sesión 15	Prueba de entrada de Simetría	---	45'	24/06/15
Sesión 16	Recojo de conocimientos previos de Simetría	1	20'	24/06/15
Sesión 16	Actividad 18: Machu Picchu, ciudad imperial y las Simetría	1	25'	24/06/15
Sesión 17	Actividad 19: Guías de instrucción programada ejercicios de simetrías central	2	45'	25/06/15
Sesión 18	Actividad 20: Desarrollo de actividades propuestos en el Modulo de aprendizaje	2	45'	25/06/15
Sesión 19	Actividad 21: Valorando nuestra cultura inca: Uso del Geo Gebra identificando propiedades de simetrías	2	45'	26/06/15
Sesión 20	Actividad 22: Uso del Geo Gebra y componiendo simetrías	3	45'	26/06/15
Sesión 21	Evaluación parcial de simetrías	...	45'	26/06/15

(Continúa)

Tabla 6

Plan de desarrollo del Módulo de Aprendizaje (Continuación de la Tabla 6)

Nº De Sesión	Actividades Del Módulo De Aprendizaje	Niveles De Van Hiele	Tiempo	Fecha dd/mm/aa
Sesión 22	Exposición técnica del Meta plan de simetrías.	---	45'	03/07/15
Sesión 23	Recojo de conocimientos previos de Teselados	---	25'	03/07/15
Sesión 23	Actividad 21: Video motivador, (15') y participación (0,5')	1	20'	03/07/15
Sesión 23	Actividad 21: Identificando los teselados en nuestra cultura inca (25')	1	25'	03/07/15
Sesión 23	Video de los teselados de Escher (20')	1	20'	03/07/15
Sesión 24	Actividad 22: Reproducción de teselados de Escher usando el Geo Gebra	3	45'	08/07/15
Sesión 25	Actividad 23: Selección de tipos de figuras geométricas que cumplen la condición para hacer teselas	2	45'	08/07/15
Sesión 26	Evaluación parcial de simetrías	---	45'	09/07/15
Sesión 23	Actividad 24: Guías de Instrucción programadas para hacer teselados	3	45'	09/07/15
Sesión 24	Actividad 25: Mate matización: Planteamiento del Problema y organización de los contenidos	4	90'	10/07/15
Sesión 25	Actividad 26: Uso del Geo Gebra mate matizando situaciones decorativas	1 y 2	45'	10/07/15
Sesión 26	Actividad 27: Trabajo en equipo realizando la mate matización del problema	3	45'	15/07/15
Sesión 27	Presentación del Portafolio y el llenado del cuestionario de encuesta	...	45'	15/07/15
Sesión 28	Meta Plan de las Transformaciones Geométricas y sus aplicaciones	...	90'	16/07/15
Sesión 29	Actividad 28: Trabajo en equipo realizando la mate matización del problema	2, 3 y 4	135'	17/07/15
Sesión 30	Presentación y exposición del entregable y Aplicación de la Rúbrica de evaluación de Teselados	...	90'	16/10/15
Total		---	53 h	8 semanas

Nota: Plan de desarrollo planificado por la docente

2.3.13 Variable (Y): logro de aprendizaje de las transformaciones geométricas.

Concepto y componentes.

-Logro de aprendizaje

Según Casquero. (s/f), sobre logros de aprendizaje nos dice: “conjunto de conocimientos, habilidades, destrezas y valores que debe alcanzar el aprendiz en relación con los objetivos o resultados de aprendizaje previstos en el diseño curricular. De los logros de aprendizaje obtenidos, se infiere su competencia”.

-La competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de forma, movimiento y localización y sus capacidades.

Según MINEDU, Rutas de Aprendizaje, matemática ciclo VII. (2015. p.25). Sobre, *niveles de desempeño* se refiere a evidencias de ser capaz de dominar y efectuar procesos de las capacidades de la competencia: Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de forma, movimiento y localización en el tema Transformaciones Geométricas y se organizan sobre la base de cuatro capacidades geométricas correspondientes:

-Matematiza situaciones:

Asociar problemas diversos con modelos referidos a propiedades de las formas, localización y movimiento en el espacio.

-Comunica y representa ideas matemáticas:

Expresa las propiedades de las formas, localización y movimiento en el espacio, de manera oral o escrita, haciendo uso de diferentes representaciones y lenguaje matemático.

-Razona y argumenta generando ideas matemáticas:

Justificar y validar conclusiones, supuestos, conjeturas e hipótesis respecto a las propiedades de las formas, sus transformaciones y la localización en el espacio.

-Elabora y usa estrategias:

Planificar, ejecutar y valorar estrategias heurísticas y procedimientos de localización, construcción, medición y estimación, usando diversos recursos para resolver problema.

2.3.14 Concordancia entre las capacidades y los niveles de van hiele

Se ha visto una estrecha relación entre las capacidades de la Competencia Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de forma movimiento y localización y los niveles de Van Hiele; para trabajar las actividades en cumplimiento de ambos, se ha efectuado en la tabla 2, la relación entre los niveles de Van Hiele en concordancia con las Capacidades de la competencia Actúa y Piensa matemáticamente en situaciones de forma movimiento y localización, que se evalúan y a los niveles de razonamiento que las contiene, como se observa en la tabla 7:

Tabla 7

Concordancia entre Capacidades y Niveles de Van Hiele

Capacidades	Niveles de Van Hiele			
	Nivel 1 Visual	Nivel 2 Descriptivo- Analítico	Nivel 3 Abstracción y clasificación	Nivel 4 Deducción- Formal
- Comunica y representa ideas matemáticas	X	X	X	X
- Elabora y usa Estrategias		X	X	X
- Razona y argumenta generando ideas matemáticas	X	X	X	X
- Matematiza Situaciones		X	X	X

Nota: Relación entre capacidades y niveles de Van Hiele, elaborada por la investigadora

2.3.15 Transformaciones Geométricas.

Según Martin. (1982) sobre Transformaciones Geométricas, nos dice:

Una transformación en el plano es una correspondencia uno a uno entre el conjunto de puntos en el plano sobre sí mismo. Para una transformación dada f , esto significa que por cada punto P hay un punto único Q tal que $f(P) = Q$ y, a la inversa, para cada punto R hay un punto único S tal que $f(S) = R$. Para entender completamente cualquier sistema matemático hay que entender las transformaciones del sistema y especialmente aquellas transformaciones del sistema que dejan algún aspecto particular del sistema invariante. El conjunto de todas las transformaciones del plano es demasiado grande como para ser muy interesante. (p.1)

Las Transformaciones Geométricas se fundamentan en:

Isometrías

Según, Coxeter & Greitzer. (1967). Manifiestan:

En particular, la geometría euclidiana se caracteriza por el grupo de similitudes; estos son transformaciones y ángulo de preservación. Un caso especial importante de una similitud es una isometría. Esta es una transformación: Preservar longitud tal como una rotación o, en particular, un medio giro. Isometrías están en la parte inferior de la idea familiar de congruencia: dos figuras son congruentes si y sólo si uno puede ser transformado en el otro por una isometría. (p. 80)

De acuerdo a Choquet. (1964). Sobre simetría sostiene:

Es la muy sencilla esquematización de las operaciones concretas muy simples doblando un papel, voltear una placa plana alrededor de un segmento de línea, reflexiona en un espejo. (p.71)

(...) sistemáticamente estudiaremos esta noción:

Una isometría del plano es una aplicación del plano en sí mismo: una función $f: \pi \rightarrow \pi$ que preserva distancias entre los puntos:

$d(f(s_1), f(s_2)) = d(s_1, s_2)$, para todo s_1 pertenece a π y para todo s_2 pertenece a π .

Teorema: toda isometría de Π en Π es o bien la identidad, o una de las formas S_1 , $S_1 \circ S_2$, $S_1 \circ S_2 \circ S_3$, donde S_i son dos simetrías axiales.

Es una transformación afín de Π , y conserva la perpendicularidad. (p. 71)

Según Wagner. (1993) sobre Transformaciones Geométricas, nos dice:

Las primeras transformaciones que estudiaremos son las isometrías, es decir, aquellos que preservan distancias. Más precisamente, T es una isometría cuando:

$$d[T(A), T(B)] = d(A, B)$$

Para cualquiera de los puntos A y B del plano Π . Toda isometría tiene las siguientes propiedades:

- la imagen de una línea recta por isometría es una línea recta.
- Una isometría preserva paralelismo.
- Una isometría preserva ángulos.
- Como consecuencia de la definición, la imagen de una figura F por una Isometría, es una Figura F' congruente a F . Las isometrías que abordaremos aquí son traslaciones, reflexión y rotación. (pp.70 - 71)

Traslaciones

Como Wagner. (1993). Indica: Una traslación determinada por el vector v es una Transformación $T_v: \Pi \rightarrow \Pi$ que lleva cada punto del plano Π en el punto $A' = A + v$ de ese plano (fig.85)

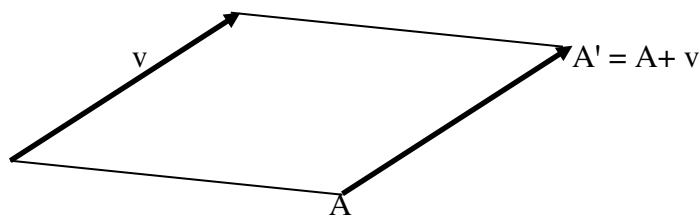
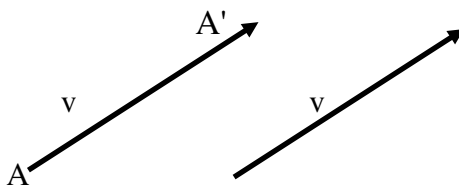


Fig. 85 Traslación determinada por el vector v

Una traslación transforma toda recta en otra paralela y por ser una isometría, transforma cualquier figura en otra congruente.

Definición: Sea “ v ” un vector del plano. La traslación del vector v es una aplicación del plano en sí mismo $T_v: \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}^2$ tal que:

$T_v(A) = A'$ si y sólo si la semirrecta AA' es igual al vector v , para todo A perteneciente a \mathbb{R}^2



De acuerdo con Coxeter, (1989); se toma las siguientes propiedades:

- El producto de dos traslaciones es una traslación.
- El producto de la reflexión en dos espejos paralelos es una traslación doble a través de la distancia entre los espejos.
- Las Traslaciones son conmutativas.
- El producto de una media vuelta y una traslación es una media vuelta.
- Toda traslación es una isometría
- La composición de dos traslaciones de vectores v_1 y v_2 es otra traslación de vector $v_1 + v_2$: $T_{v_1} \circ T_{v_2} = T_{v_1 + v_2}$. (p.42)

Rotaciones

Según Wagner. (1993). Sobre rotaciones nos explica:

Fijemos un punto O en el plano Π ahora orientado (como la tradición recomienda, la dirección positiva es anti-horaria). Dado un ángulo α , la rotación de centro O y la amplitud α es la transformación que a cada punto A del plano Π asocia el punto A' de modo que se tiene el segmento $OA = OA'$, el ángulo $\angle AOA' = \alpha$ y el sentido del punto A' para el punto A alrededor de O), positivo (figura 2).

Para cualquier k entero, las rotaciones de amplitudes $\alpha + 360^\circ$ son idénticos. En particular para $0^\circ \leq \alpha \leq 360^\circ$, la amplitud de rotación $-\alpha$ es igual a amplitudes de rotación $360^\circ - \alpha$.

Una rotación es una isometría y por tanto transforma recta en rectas.

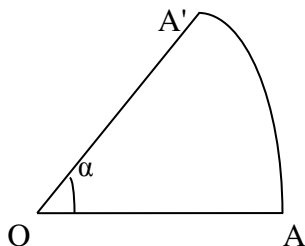


Fig.92. Rotación de centro O y amplitud α lleva A en A'

Se define, entonces: Sea un punto O del plano y un ángulo orientado α . El giro de centro O y un ángulo α es una aplicación del plano en sí mismo $C(O, \alpha): \Pi \rightarrow \Pi$ tal que:

$C(O, \alpha)(A) = A'$ si y sólo si $d(O, A) = d(O, A')$ y $\angle AOA' = \alpha$, para todo A perteneciente a Π .

Toda simetría central es una isometría. (p.72)

Así mismo, Merklen. (1963). Nos indica su definición y sus propiedades de la manera siguiente:

Se llama *rotación de centro O* a todo producto de dos simetrías axiales cuyos ejes pasan por O.

De acuerdo con esta definición, toda rotación es una isometría y por consiguiente tiene todas las propiedades de éstas (en particular i y S_O son rotaciones de centro O). Además:

Si r es una isometría tal que $r(o) = o$, entonces r es una rotación o una simetría (axial) cuyo eje pasa por o.

Demostración. Si existe $p \neq o$ tal que $r(p) = p$, sabemos que r es i o la simetría de eje R_{Op} . Por consiguiente, podemos suponer que no existe ningún fijo aparte de o.

Lema: Si, s es una isometría que lleva la semirrecta S_o sobre la semirrecta S_o' , s es o la simetría con eje por la bisectriz del ángulo S_o unido con S_o' o es una rotación de centro o.

- Dada dos semirrectas, S, S' , con origen común, existe una rotación que lleva S sobre S' . De aquí se desprende un corolario:

- Para que una simetría f sea una rotación es necesario y suficiente que $f = i$ o que f tenga un solo punto fijo.

- Una rotación no puede ser igual a una simetría axial.

Simetría

De acuerdo a Choquet. (1964). Sobre simetría explica:

Queremos estudiar aquí especialmente el caso en el que δ es perpendicular a

D. Vamos a redefinir tal simetría usando la noción de mediatriz.

Definición. Para la recta D del π , llamado simetría D (o eje D) la aplicación f en π se define como:

Si $x \in D, f(x) = x$

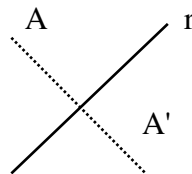
Si $x \in D$, $f(x)$ es el único punto tal que D es la mediatriz perpendicular de $(x, f(x))$.

A veces es conveniente diseñar por (D) la simetría del eje de D.

Nos encontramos, como con cualquier simetría oblicua, que $f^2 = \text{identidad}$, hecho que f es una transformación involutivo de π . (p.71)

(...) Sea una recta r del plano. La simetría axial, de eje la recta r es una aplicación del plano en sí mismo $S_r: \pi \rightarrow \pi$ tal que:

$S_r(A)=A'$ si y sólo si, r es la mediatriz del segmento AA' para todo A perteneciente a π



r es el eje de simetría

Asimismo, Choquet. (1964). Nos da las siguientes proposiciones, corolarios:

- *Proposición:* Toda simetría axial es una transformación afín de π ; mas es una isometría.
- *Corolario:* Toda simetría axial transforma toda semi recta en semi recta, todo intervalo en intervalo (por lo tanto también todo conjunto convexo en conjunto convexo)
- *Corolario:* Toda simetría axial transforma todo par de rectas perpendiculares en un par de rectas perpendiculares.
- *Proposición:* Sean A, B dos rectas perpendiculares que pasan por O .

El producto de simetrías de los ejes A, B es la simetría de centro O .

El producto de la simetría de eje A y el centro O es el eje de simetría de eje B .

- *Corolario:* Toda simetría central es una isometría.
- *Proposición:* El producto de dos simetrías de ejes paralelos es una traslación perpendicular a esos ejes.
- El producto de una simetría de eje D y una traslación perpendicular a D es una simetría de eje paralelo a D.
- Toda Traslación es el producto de dos simetrías de ejes perpendiculares a esta traslación; el primero (o el segundo) de estos ejes puede ser una recta arbitraria perpendicular a la traslación. (pp.72-73)

Conforme C-K 12 Fundación, nos da el concepto de Transformación, refiriéndose a la Transformación Geométrica y nos manifiesta:

Una transformación es una operación que se mueve, voltea, o de otra manera cambia una figura para crear una nueva figura.

Una transformación rígida (también conocido como una isometría o transformación congruencia) es una transformación que no cambia el tamaño o la forma de una figura. La nueva figura creada por una transformación se denomina imagen. La figura original se llama el pre imagen.

Hay tres transformaciones rígidas: Traslaciones, rotaciones y reflexiones o simetrías.

Una translación es una transformación que se mueve cada punto en una figura a la misma distancia en la misma dirección.

Una rotación es una transformación donde una figura gira alrededor de un punto fijo para crear una imagen.

Un reflejo o simetría es una transformación que convierte una figura en su imagen como un espejo, dándole vuelta, de una línea.

Una composición (de transformaciones) es cuando más de una transformación se realiza en una figura.

2.3.16 Epistemología de las transformaciones geométricas: el programa erlangen.

Boyer. (1987). Al respecto nos dice:

La geometría moderna que considera las Transformaciones Geométricas, surge en la propuesta del Programa de Erlangen, de Klein (...) describía una geometría como el estudio de aquellas propiedades de las figuras que permanecen invariantes bajo la acción de un grupo concreto de transformaciones. Por lo tanto, cualquier clasificación de los grupos de transformaciones se convierte inmediatamente en una clasificación de las geometrías. La geometría euclídea plana, por ejemplo, consiste en el estudio de las propiedades de las figuras del plano, incluidas las áreas y longitudes, que permanecen invariantes bajo el grupo de transformaciones que está engendrado por las traslaciones y rotaciones en el plano, es decir, las llamadas transformaciones rígidas o movimientos, lo que viene a ser equivalente al axioma no formulado por Euclides de que las figuras no varían en sus propiedades cuando se las somete a movimientos en el plano. (pp. 678-679)

2.3.17 Importancia de las transformaciones geométricas

De Villiers. (1993). Nos comenta:

En particular, el estudio de las transformaciones podría tomar la forma de una valiosa línea dorada a través del currículo completo, y en la escuela secundaria muestra la poderosa integración del álgebra y la geometría (ver De Villiers/1993). (...). Aparte de contenidos tales como teselados, geometría visual y tridimensional como es descrito por Van Niekerk (1995, 1996) y Witterholt y Heinneman (1995), es absolutamente esencial para el desarrollo de habilidades de visualización y de orientación espacial, no sólo para la geometría formal posterior, sino también para posteriores estudios de carpintería, herrería, arquitectura, arte gráficas por

computadoras, diseño en ingeniería, etc. También un uso mayor podría ser realizarse de dibujos a escala más precisa para resolver problemas complicados del mundo real, y para desarrollar un entendimiento intuitivo del proceso de modelación. Estos cambios también tienen que ser contextualizados significativamente en diferentes contextos geográficamente, culturalmente. Lingüísticamente, etc. (Párr.1)

2.3.18 Habilidades Sociales

Como lo exponen, Combs y Slaby, (1977), citado por el Plan de Acción Tutorial Gades: define las *habilidades sociales* de la siguiente manera: “Es la capacidad para interactuar con los demás en un contexto social dado de un modo determinado que es aceptado o valorado socialmente y, al mismo tiempo, personalmente beneficioso, mutuamente beneficioso, o principalmente beneficioso para los demás” (p.134).

2.4 Operacionalización De Las Variables Y Aspectos De La Categoría

2.4.1 Definición operacional de la variable independiente (X): módulo de aprendizaje transformaciones geométricas

Se define operacionalmente la variable: Módulo de Aprendizaje: Transformaciones Geométricas, de la siguiente manera:

El módulo de aprendizaje: Transformaciones Geométricas, es un recurso educativo para el aprendizaje significativo, presenta actividades de aprendizaje en forma analítica, estructurada y sistemática, toma como base al enfoque educativo constructivista y caracterizado por su motivación, claridad y aceptabilidad, contiene actividades con el software Geo Gebra y las guías de instrucción programada, su

finalidad es incrementar el desarrollo de cuatro capacidades geométricas de la competencia: *Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de forma movimiento y localización* mediante el progreso del razonamiento geométrico en los niveles de Van Hiele, sobre el tema Transformaciones Geométricas y matematizar situaciones problemáticas que se evidencian mediante la entrega de un producto final y el logro satisfactorio del aprendizaje de las Transformaciones Geométricas; reúne las condiciones de secuencialidad temática, aplicabilidad de los niveles de Van Hiele que promueve el desarrollo de capacidades para el logro de la competencia geométrica y la autoevaluación durante el desarrollo de cada una de sus secciones.

2.4.2 Definición operacional de la variable (y): logro de aprendizaje de las transformaciones geométricas

Tabla 8

Logro de aprendizaje de las Transformaciones Geométricas (Y)

Definición Conceptual de Logro de Aprendizaje	Según Casquero. (s/f). Sobre logro de aprendizaje nos dice: “conjunto de conocimientos, habilidades, destrezas y valores que debe alcanzar el aprendiz en relación con los objetivos o resultados de aprendizaje previstos en el diseño curricular. De los logros de aprendizaje obtenidos, se infiere su competencia”.
Definición Conceptual de Transformaciones Geométricas	Según Moreno, J. Nos dice: La transformación isométrica de una figura en el plano corresponde aquellos movimientos que no alterar ni la forma ni el tamaño de la figura, sino que sólo alteran su posición u orientación. De acuerdo a lo anterior, luego de realizar cualquier transformación isométrica, obtendremos como resultado una figura geométrica congruente a la figura inicial. Entre las transformaciones isométricas se encuentran las traslaciones, las rotaciones, y las reflexiones o simetrías.

(Continúa)

Tabla 8

Logro de aprendizaje de las Transformaciones Geométricas (Y) (Continuación: Tabla 8)

Definición Operacional de: Logro de Aprendizaje de las Transformaciones Geométricas	<p><i>Logros de aprendizaje.</i> Es el resultado esperado en el proceso de aprendizaje y comprende los conocimientos, capacidades y actitudes que debe alcanzar el estudiante para el logro de la competencia.</p> <p><i>Transformaciones Geométricas.</i> Es una operación que se mueve, rota o voltea para crear una nueva figura. Es conocida también como isometría o transformación congruencia, no cambia de tamaño o la forma de una figura. Hay tres transformaciones Traslaciones, Rotaciones y Reflexiones o Simetrías.</p>
Dimensiones de la variable dependiente: Logro de Aprendizaje de las Transformaciones Geométricas	<p><i>Dimensiones:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> -Traslaciones -Rotaciones -Simetría -Teselados <p><i>Indicadores:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> -matematiza situaciones -Comunica y representa ideas matemáticas -Razona y argumenta generando ideas matemáticas -Elabora y usa estrategias -Practica habilidades sociales
Reactivos	<ul style="list-style-type: none"> - 10 reactivos de respuestas abiertas, tres (03) para cada una de las secciones de aprendizaje: Traslaciones Rotaciones Simetrías y una (01) para Teselado - Producto Final
Instrumentos	<ul style="list-style-type: none"> - Pruebas de salida - Portafolio - Rúbrica. - Lista de Chequeo de la conformación de la calidad del producto final - Lista de Chequeo de habilidades Sociales
Escala de Medición	<p><i>Escala vigesimal</i> para la prueba de entrada y salida.</p> <p>Destacado: Nota 18-20 Previstos: Nota 17-14 En Proceso: Nota 13-11 En Inicio: Nota 10-00</p> <p>Para la rúbrica, listas de chequeo y portafolio se convierte a la escala vigesimal mediante la siguiente fórmula:</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> $\text{CALIFICACIÓN} = \frac{\text{PUNTAJE OBTENIDO}}{\text{PUNTAJE TOTAL}} \times 20$ </div>

Nota: Cada sub-dimensión de la dimensión 2 contiene la sub-dimensión de la Dimensión 1 para la elaboración de indicadores.

2.4.3 Categoría de análisis

El desarrollo del pensamiento geométrico en la ubicación de los niveles de Van Hiele del Tema Transformaciones Geométricas.

Tabla 9

Definición del Pensamiento Geométrico y el progreso de los niveles de van Hiele.

Definición Conceptual: Pensamiento Geométrico Y el Modelo de Van Hiele	<p>Según Musser y Burguer (1996), citado por Gutiérrez. (2008). sobre el pensamiento geométrico ha propuesto describirlo a través de niveles de madurez que se van alcanzando de manera graduada, de acuerdo al avance en la estructura del conocimiento. Para ello propone cinco niveles, los cuales son, a saber: nivel 0, denominado visualización; nivel 1, llamado descripción; nivel 2, al que llama de relaciones; nivel 3, o de deducción; y finalmente, nivel 4 o de axiomatización. Estos niveles se van dando paulatinamente en el estudiante y requieren de un escenario didáctico que los favorezca. (p.85)</p> <p>De acuerdo con Jaime (1993) citado por Vargas & Gamboa. (2013). El modelo de Van Hiele ayuda a explicar cómo, en el proceso de aprendizaje de la geometría, el razonamiento geométrico de los estudiantes transcurre por una serie de niveles. Para dominar el nivel en que se encuentra y así poder pasar al nivel inmediato superior, el estudiante debe cumplir ciertos procesos de logro y aprendizaje. Este modelo distribuye el conocimiento escalonadamente en cinco niveles de razonamiento, secuenciales y ordenados. (p.81)</p> <p>Según, Crowley (1987) y Jaime (1993), citado por Vargas & Gamboa. (2013). Nos expresan:</p> <p>El modelo de razonamiento geométrico de Van Hiele explica cómo se produce la evolución del razonamiento geométrico de los estudiantes dividiéndolo en cinco niveles consecutivos: la visualización, el análisis, la deducción informal, la deducción formal y el rigor, los cuales se repiten con cada aprendizaje nuevo. El estudiante se ubica en un nivel dado al inicio del aprendizaje y conforme vaya cumpliendo con un proceso, avanza al nivel superior.</p> <p>El modelo de Van Hiele también indica la manera de apoyar a los estudiantes a mejorar la calidad de su razonamiento, pues proporciona pautas para organizar el currículo educativo y así ayudar al estudiante a pasar de un nivel a otro. (p.81)</p>
--	--

(Continúa)

Tabla 9

Definición del Pensamiento Geométrico y el progreso de los niveles de van Hiele.

(Continuación de la tabla 9)

Grados de adquisición en los Niveles de Van Hiele en las pruebas formativas	Grados	Porcentajes
	nula	$0\% \leq Gr \leq 15\%$
	baja	$15\% < Gr < 40\%$
	intermedia	$40\% \leq Gr \leq 60\%$
	alta	$60\% < Gr < 85\%$
	completa	$85\% \leq Gr \leq 100\%$

Nota: Grados de adquisición (Gr) y porcentajes asignados según, Jaime, A. (1993) pág. 266

2.4.4 Subcategorías de análisis e indicadores fundamentales en los niveles de Van

Hiele de las translaciones, simetrías y rotaciones

Tabla 10

Subcategoría: Desarrollo Del Pensamiento Geométrico en los Niveles de Van

Hiele de las Transformaciones Geométricas

Subcategorías	Indicadores Fundamentales del nivel
Desarrollo del Pensamiento Geométrico en el nivel 1 de Van Hiele en las Traslaciones, Simetrías y Rotaciones	-Perciben en su totalidad como una unidad, sin diferenciar sus atributos y componentes de las Traslaciones, Simetrías y Rotaciones -No usa lenguaje geométrico de manera apropiada -Compara y clasifica objetos en base a su apariencia física mediante descripciones visuales sin definir
Desarrollo del Pensamiento Geométrico en el nivel 2 de Van Hiele en las Traslaciones, Simetrías y Rotaciones	-Experimentando con figuras u objetos señalan que cumplen una nueva determinada propiedad matemática -De manera informal, describen las figuras por sus propiedades de manera aislada sin relacionar unas propiedades con otras -Pueden hacer conjeturas mediante la observación y comprobar experimentalmente

(Continúa)

Tabla 10

Subcategoría: Desarrollo Del Pensamiento Geométrico en los Niveles de Van

Hiele de las Transformaciones Geométricas (Continuación de la tabla 10)

Desarrollo del Pensamiento Geométrico en el nivel 3 de Van Hiele en Traslaciones, Simetrías y Rotaciones	<ul style="list-style-type: none"> -Demuestra informalmente haciendo deducciones cortas utilizando implicancias simples y la transitividad lógica en las Traslaciones, Simetrías y Rotaciones -Señalan que figuras cumplen una determinada propiedad matemática de manera independiente -Inician el razonamiento matemático generalizando
Desarrollo del Pensamiento Geométrico en el nivel 4 de Van Hiele en Traslaciones, Simetrías y Rotaciones	<ul style="list-style-type: none"> -Deduce demostraciones lógicas formales -Comprende y maneja las relaciones entre propiedades de Traslaciones, Simetrías y Rotaciones. -Define correctamente utilizando vocabulario especializado para Traslaciones, Simetrías y Rotaciones -Demuestra un alto nivel de razonamiento lógico, se tiene una visión globalizadora para las Traslaciones, Simetrías y Rotaciones.

Nota: El Desarrollo del pensamiento geométrico en los niveles de Van Hiele, ha ido progresando según indicadores específicos de cada nivel.

2.4.5 Desarrollo del pensamiento geométrico y los tipos de respuestas

La adquisición de un buen Pensamiento Geométrico, es adquirido mediante el progreso de un nivel al siguiente y de la puesta en práctica de las fases de aprendizaje planteados en la teoría de Van Hiele.

La recopilación de datos que nos da la observación participante en la investigación cualitativa son aspectos subjetivos difícil de cuantificar o medir objetivamente pero puede ser considerada objetiva con su continua participación que lleven a la aproximación y la observación de las vivencias de los estudiantes y permitan la reducción de la subjetividad

pudiendo ser considerada objetiva, no obstante su aporte es de mucha importancia para la comprensión y mejora de la solución del problema de investigación en el estudio cuantitativo. Para el informe de ubicación de los niveles de Van Hiele en el desarrollo del pensamiento geométrico se ha tomado la técnica de evaluación aplicada en el trabajo de Gutiérrez y Jaime (1998), sobre las respuestas libres de los reactivos de las pruebas formativas correspondiente a cada sección del módulo de aprendizaje Transformaciones Geométricas al respecto, Jaime. (1993). En su Tesis Doctoral, nos dice:

Las respuestas libres pueden ser contestadas en distintos niveles de Van Hiele. Esta variedad de posibilidades hace que, a la hora de evaluar una respuesta, primero se deba determinar el nivel de razonamiento en el que se ha respondido y después se deba analizar la calidad de la respuesta desde la perspectiva del nivel que se considera, teniendo en cuenta tanto su precisión matemática como el empleo del nivel de razonamiento en cuestión. Este doble análisis de las respuestas (de nivel de razonamiento y de corrección matemática) lleva a establecer una variedad de tipos de respuestas, que tienen las características siguientes. (p. 267)

-Características de los tipos de respuesta.

Las características de los tipos de respuestas a que se refiere Jaime, (1993, p.265) en su tesis Doctoral son las siguientes:

Tipo 1. Ítems sin respuesta, con respuestas no codificadas o con respuestas que indican que el estudiante no está en un determinado nivel de razonamiento pero que no proporcionan ninguna información sobre su forma de utilizar los niveles de razonamiento inferiores.

Tipo 2. Respuesta matemáticamente incorrecta y muy incompleta, en las que se reconocen indicios de utilización de cierto nivel de razonamiento.

Tipo 3. Respuesta matemáticamente correcta pero muy incompleta, en las que se reconocen indicios de cierto nivel de razonamiento. Se trata de respuestas muy breves y pobres, sin errores matemáticos.

Tipo 4. Respuestas que reflejan claramente características de dos tipos de niveles de razonamiento consecutivos. Esta es la situación más típica de los alumnos en transición de nivel. Las respuestas pueden ser matemáticamente correctas o incorrectas, pero deben ser bastante completas.

Tipo 5. Respuestas bastante completas pero matemáticamente incorrectas, que reflejan claramente la utilización predominante de un nivel de razonamiento. La incorrección de las respuestas puede deberse a errores matemáticos o a que siguen una línea de trabajo que no lleva a la solución del problema planteado, pero cuyos procesos de razonamiento son válidos.

Tipo 6. Respuestas bastante completas y matemáticamente correctas que reflejan claramente la utilización predominante de un nivel de razonamiento determinado. Se trata de respuestas claras y correctas, pero que no están completas porque no llegan a resolver el problema totalmente, porque hay “saltos” en el razonamiento deductivo seguido, porque tiene pequeños errores, etc.

Tipo 7. Respuestas matemáticamente correctas y completas que reflejan claramente la utilización de un nivel de razonamiento determinado.

Para ponderar cada tipo de respuesta, Jaime (1993) ha utilizado un valor en el intervalo [0,100] fijados para los grados de adquisición de los niveles y se aprecia en la siguiente tabla:

Tabla 11

Ponderación de los diferentes Tipos de Respuesta.

Tipo	1	2	3	4	5	6	7
Ponderación (%)	0	20	25	50	75	80	100

Nota: tipos de respuestas tomados de Jaime, A. (1993, p.269)

Como las respuestas pueden ser clasificadas en diferentes niveles, para calcular el grado de adquisición alcanzado por los estudiantes, se calculó la media aritmética de las ponderaciones asignadas a cada uno de los niveles asignados.

En la investigación cualitativa, para la obtención del grado de adquisición de cada uno de los niveles, se ha seguido la interpretación de Jaime (1993, p.104), donde se ha caracterizado como *escala de medición de la prueba formativa*, ver tabla 9: definición del progreso del pensamiento geométrico y los niveles de Van Hiele.

Capítulo 3: Estudio Empírico

3.1 Procesos De Prueba De Hipótesis y Encuesta En La Investigación Cuantitativa

Con el propósito de contrastar la hipótesis general y específica, formulada al inicio de la investigación, el análisis y discusión se realizan mediante las siguientes actividades para cada hipótesis planteada:

Hipótesis general.

- Confrontar resultados de la *prueba de entrada y la prueba de salida* por separado del grupo experimental y del grupo de control.
- Contrastar resultados de la prueba de salida que verifica el *logro de aprendizaje de las Transformaciones Geométricas* entre el grupo experimental y el grupo de control.

Hipótesis específica N°1 (H1).

- Verificar la relación de los recursos educativos aplicados y los resultados de la rúbrica de evaluación en la adquisición de capacidades de la competencia y la teoría de entendimiento de Van Hiele, demostrado mediante la entrega de un producto final, y contrastar los resultados obtenidos entre los grupos experimental y control.

Hipótesis específica N°2 (H2).

- Verificar la relación de la metodología y medios educativos aplicados en la enseñanza aprendizaje del tema Transformaciones Geométricas y las categorías logradas medidas mediante la lista de chequeo de conformidad de la calidad del

producto final en los grupos experimenta y control y contrastar los resultados obtenidos entre ambos grupos.

Encuesta de Satisfacción a los estudiantes del grupo Experimental.

- Verificar los resultados de la encuesta de satisfacción del estudiante, del grupo experimental.
- Confrontar resultados de la Encuesta de Satisfacción sobre el método didáctico entre el grupo experimental y el grupo de control.

3.1.1 Informe De Resultados De La Prueba De Entrada

Al inicio de la investigación, se aplicó a todos los estudiantes, tanto a los del grupo experimental como a los de control, una prueba de entrada a fin de medir el grado de conocimientos sobre el tema Transformaciones Geométricas, que contaban los estudiantes antes de desarrollar la unidad de aprendizaje denominada: *construyendo un diseño de mosaicos para decorar nuestro salón de clase, valorando el arte, la inteligencia y creatividad de nuestros antepasados*. En las tablas 12 y 14 se muestran los resultados obtenidos de la prueba de entrada del grupo experimental y de control respectivamente; en las tablas 13 y 15 se muestran la ubicación de logros alcanzados en la prueba de entrada de los grupos experimenta y de control respectivamente; y en la tabla 16 se muestra la comparación de los niveles de aprendizaje alcanzados por los grupos experimental y control.

Tabla 12

Resultados de la prueba de entrada (PE) del grupo experimental.

N° orden	Sexo H/M	Sección 1: Traslaciones	Sección 2: Rotaciones	Sección 3: simetrías	Sección 4: Teselados	Notas de la PE*
01	H	2	1	1	1	5
02	H	1	1	0.5	0.5	3
03	M	2	1.5	0.5	0	4
04	H	4	2	2	2	10
05	H	2	1.5	1.5	1	6
06	M	1	0	1	1	3
07	H	1	1	1	1	4
08	M	4	2.5	1	2.5	10
Promedio	(X)	2.125/3	1.3125/3	1.06/3	1/1	5.6
Desv. Estándar	(S)	1.24642	0.75297	0.496	0.79057	2.8645618
Varianza	(V)	1.55357	0.56696	0.24554	0.625	8.2678571
C.V		0.58655	0.5737	0.4679	0.79057	0.5115
Tamaño Muestral (N)		08	08	08	08	
Nota Mayor						10
Nota Menor						03

*Nota:**PE= prueba de entrada. Procesado con el SPSS 23.

Leyenda:

N° orden: elemento de la muestra (estudiantes)

Sección 1: puntaje de reactivos de Traslaciones

Sección 2: puntaje de reactivos de Rotaciones

Sección 3: puntaje de reactivos de Simetrías

Sección 4: puntaje del reactivo de Teselado

Tabla 13

Ubicación de logros alcanzados en la prueba de entrada grupo experimental

Logros alcanzados		fa	fr % $h_i \times 100$
cuantitativa	cualitativa		
[00-10]	En Inicio	8	100
[11-13]	En Proceso	0	0
[14-17]	Previsto	0	0
[18-20]	Destacado	0	0
Total		8	100

Nota: Tabla elaborada según resultados de la Tabla 12; donde: fa es la frecuencia absoluta, fr % es la frecuencia relativa porcentual.

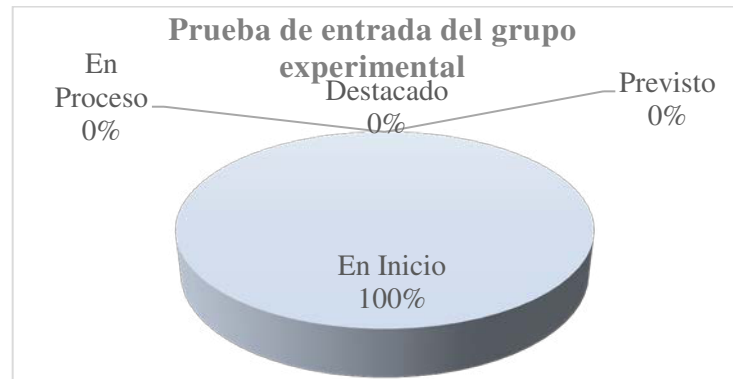


figura 5: Diagrama Circular de la prueba de entrada del grupo experimental.

Elaborado según datos de la tabla 13.

Análisis e interpretación de la prueba de entrada grupo experimental.

En la tabla N°13 y figura 5 observamos que la prueba de entrada demuestra la existencia de un bajo conocimiento de los contenidos de Transformaciones Geométricas de los estudiantes del grupo experimental, correspondiente al 100.00% de la frecuencia

relativa porcentual en *Inicio*; se evidencia que los estudiantes del grupo experimental traen un nivel de aprendizaje del tema Transformaciones Geométricas en *inicio*. Esto se corrobora, cuando se observa que la media aritmética es 5.6, la nota mayor es 10 y la nota menor es 03 (tabla 12).

Tabla 14

Resultados de la prueba de entrada del grupo de control.

Nº orden	Sexo H/M	Sección 1: Traslación	Sección 2: Rotaciones	Sección 3: Simetrías	Sección 4: Teselados	Notas de la PE*
01	H	2	2.5	1.5	0	06
02	H	1	1	0.5	0.5	03
03	M	1	0.5	0.5	0	02
04	H	3	0	0	0	03
05	H	3.5	2.5	2	0	08
06	M	3.5	3.5	3	0	10
07	H	3	2.5	2	0.5	08
08	M	2	2	1	0	05
09	M	2	0	1	0	03
Promedio	(X)	2.3333	1.61111	1.27778	0.111111	5.4
Desv.est	(S)	0.9682	1.26929	0.93912	0.220479	2.828427
Varianza	(V)	0.9375	1.61111	0.88194	0.048611	8
C.V		0.4150	0.7878	0.7350	1.9843	0.5238
Tamaño Muestral (N)		09	09	09	09	
Nota Mayor						10
Nota Menor						02

*Nota:**PE=prueba de entrada. Procesado con el SPSS 23 en el año 2015

Leyenda:

Nº orden: elemento de la muestra (estudiantes)

Sección 1: puntaje de reactivos de Traslaciones

Sección 2: puntaje de reactivos de Rotaciones

Sección 3: puntaje de reactivos de Simetrías

Sección 4: puntaje del reactivo de Teselado

Tabla 15

Ubicación de logros alcanzados en la prueba de entrada del grupo control

Logros alcanzados		n_i	fr % $h_i \times 100$
cuantitativa	cualitativa		
[00-10]	En Inicio	8	100
[11-13]	En Proceso	0	0
[14-17]	Previsto	0	0
[18-20]	Destacado	0	0
Total		8	100

Nota: Escalas de medida tomadas del Ministerio de Educación del Perú; n_i , es la frecuencia, fr % es la frecuencia relativa porcentual.

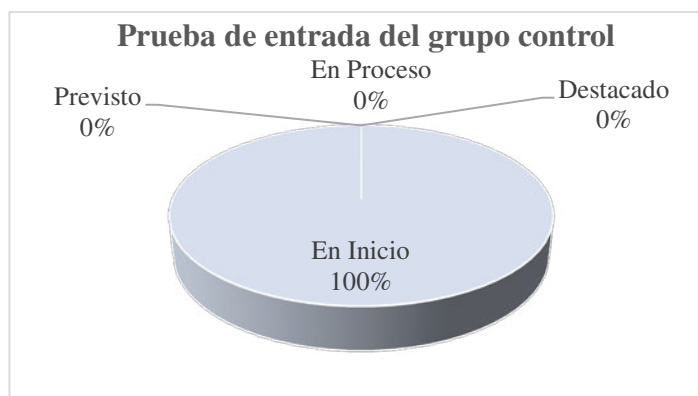


Figura 6: Diagrama circular de la prueba de entrada del grupo de control. Figura elaborada con datos de la tabla 15.

Análisis e interpretación de la prueba de entrada del grupo de control.

En la tabla 15 y la figura 6 observamos que la prueba de entrada de los estudiantes del grupo de control, muestran la existencia de un bajo conocimiento de los contenidos de Transformaciones Geométricas, correspondiente al 100.00% de la fr (%) en *inicio*.

En base a la información presentada, se aprecia que en el grupo de control, los estudiantes presentan en su totalidad, la ubicación de inicio. Esto se corrobora cuando se observa que la media aritmética que expresa el promedio del nivel de rendimiento del grupo de control, es de 5,4. La nota mayor 10 y la menor 02 (tabla 14).

Tabla 16

Cuadro comparativo del nivel de aprendizaje alcanzado por los integrantes de los grupos de control y experimental en la prueba de entrada

Logros alcanzados		Grupo Experimental		Grupo de Control	
cuantitativa	cualitativa	n_i	$f_i \times 100$	n_i	$f_i \times 100$
[00-10]	En Inicio	8	100	9	100
[11-13]	En Proceso	0	0	0	0
[14-17]	Previsto	0	0	0	0
[18-20]	Destacado	0	0	0	0
Total		08	100	9	100

Nota: Resultados de la prueba de entrada.

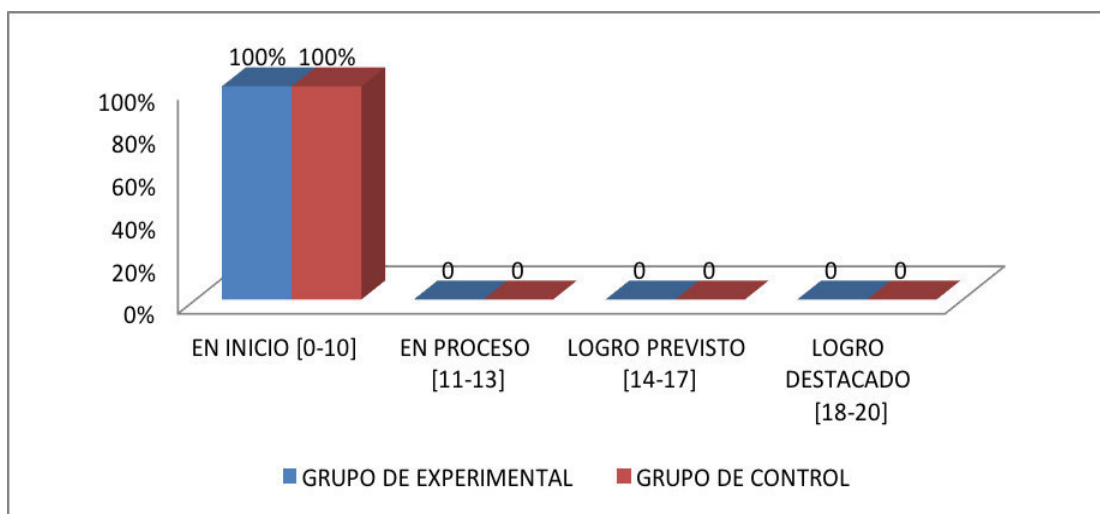


Figura 7: Gráfico de barras del comparativo del nivel de aprendizaje alcanzado por los integrantes de los grupos experimental y de control en la prueba de entrada. Elaborado con datos de la tabla 16.

Tabla 17

Cuadro comparativo de los estadísticos de la Prueba de Entrada de los grupos experimental y de control

Valores	Grupo de Experimental	Grupo de Control
Número de estudiantes	8	9
Rango	7	8
Media Aritmética o Promedio	5.6	5.4
Desviación Estándar	2.8645618	2.828427
Varianza	8.2678571	8
Coefficiente de variación	51,15%	52,38%
Nota Mayor	10	10
Nota Menor	03	02

Nota: Resultados del SPSS elaborado por el investigador en diciembre de 2015.

Análisis e interpretación del cuadro comparativo de la prueba de entrada de los grupos experimental y de control

En la tabla 16 y la figura 7, se presenta la información de la prueba de entrada sobre el comparativo del nivel de conocimientos previos que traen los integrantes del grupo de control y experimental sobre el tema Transformaciones Geométricas. En él se aprecia que, *ambos grupos desconocen el tema*, esto corrobora que no habían llevado antes el tema en los grados anteriores, confirmándose que el 100% de estudiantes se ubican en inicio y haciendo el comparativo de los conocimientos previos que traen ambos grupos se verifica que no existe una diferencia significativa entre el nivel de conocimientos previos que traen ambos grupos, de control y experimental de igual manera se observa que las medias, están muy cerca siendo la diferencia entre ellas de 0,2 décimas.

En base a estas observaciones, se señala que *ambos grupos parten en igualdad de condiciones*, y que los aprendizajes que demuestren serán en gran medida, fruto de los procesos de aprendizaje en el que participen.

Se ha visto por conveniente la pertinencia de realizar una realimentación de conocimientos previos, para dar una base en los temas que debe conocer el estudiante a fin de empezar de manera adecuada el inicio del estudio de las Transformaciones Geométricas.

3.1.2 Informe De Resultados De La Prueba De Salida De Los Grupos Experimental

Y Control

Tabla 18

Estadísticos de resumen de la prueba de salida de los grupos: experimental y control

N		Control	Experimental
	Válido	9	8
	Perdidos	0	1
Media		13,67	15,63
Mediana		13,00	15,50
Moda		11 ^a	15 ^a
Desviación estándar		2,646	1,768
Varianza		7,000	3,125
Asimetría		1,036	,139
Error estándar de asimetría		,717	,752
Curtosis		,669	-,742
Error estándar de curtosis		1,400	1,481
Rango		8	5
Mínimo		11	13
Máximo		19	18
Percentiles	25	11,50	14,25
	40	12,00	15,00
	50	13,00	15,50
	75	15,50	17,50
	90	.	.

Nota: Resultados del SPSS 23 elaborado por la investigadora, donde se aprecia las diferencias de medias, medianas, percentil 25 y del percentil 75; “a” significa que existen múltiples modas y se muestra el valor más pequeño.

Como se observa en la tabla 18 se describe otros indicadores que reflejan la diferencia a favor del grupo experimental y son:

La Mediana.- La mitad de los estudiantes en el grupo experimental tienen una nota hasta 15,5, en tanto que en el grupo de control los estudiantes sólo llegan a 13.

La Moda.- La nota que con más frecuencia obtuvo el grupo experimental fue 15, mientras que el grupo de control sólo llegó a 11, según el SPSS 23 indica que se muestra el valor más pequeño, (en la práctica se ve que es bimodal, 11 y 12 son las modas).

La Desviación Estándar.- Este indicador refleja que el grupo experimental tiene una desviación estándar de 1,8 mientras que el grupo de control tiene una desviación estándar de 2,6 demostrando que el grupo de control es más disperso que el grupo experimental.

El Percentil 25.- El veinticinco por ciento de los estudiantes en el grupo experimental tiene notas inferiores a 14,25, en tanto que en el grupo de control el mismo porcentaje de estudiantes tienen notas inferiores a 11,5.

El Percentil 50.- El cincuenta por ciento de los estudiantes en el grupo experimental tiene notas inferiores a 15,5, mientras que los del grupo de control el mismo porcentaje de estudiantes tiene notas inferiores a 13.

El Percentil 75.- El setenta y cinco por ciento de los estudiantes en el grupo experimental tiene notas inferiores a 17,5, en tanto que en el grupo de control el mismo porcentaje de estudiantes obtuvieron notas inferiores a 15,5.

La Nota mínima.- La menor nota que obtuvo el grupo experimental fue 13, mientras que el grupo de control fue 11, más baja que el grupo experimental.

La Nota máxima.- El grupo experimental obtuvo la nota máxima de 18 mientras que el grupo de control obtuvo 19, pero esto es considerado un caso aislado, puesto que se ha comprobado que el grupo de control es más disperso que el grupo experimental.

Tabla N°19

Cuadro comparativo de estadísticos de la prueba de entrada y la prueba de salida de los grupos experimental y de control

Grupos	Media	Mediana	Desviación Estándar	Coefficiente de Variación
G. Control Prueba de entrada	5.4	5	2.8	52,0%
G. Control Prueba de salida	13,67	13	2,6	19,3%
Variación	+8.27	+8	-0.2	-32,7%
G. Experimental Prueba de entrada	5.6	4.5	2.9	51,%
G. Experimental Prueba de salida	15.63	15.50	1.8	11,3%
Variación	+10.03	+11	-1.1	-39,7%

Nota: Elaborado por la investigadora en dic-2015 con datos de las pruebas de entrada y salida aplicada a ambos grupos: experimental y control.

-Análisis e interpretación de resultados.

Como se muestra en la Tabla 19 el coeficiente de variación de la prueba de salida del grupo experimental es 11,3% y la del grupo de control es 19,3%, confrontando los resultados nos indica que el grupo experimental tiene menos variabilidad que el grupo de control, es decir es menos disperso respecto al promedio por lo que podemos concluir que el logro de los aprendizajes de las Transformaciones Geométricas en el grupo experimental es mejor que en la del grupo de Control.

En general se puede apreciar la variación de los estadísticos de tendencia central de la prueba de salida respecto a la prueba de entrada; en el grupo experimental se valora que es muy superior al del grupo de control, mientras que en los estadígrafos de dispersión han

descendido, siendo este descenso más significativo en el grupo experimental. Estas variaciones nos indican que el logro de los aprendizajes en el Tema Transformaciones Geométricas en el grupo experimental es mejor que el del grupo de Control.

3.1.3 Comparación De Resultados De La Prueba De Salida En Los Grupos Experimental Y Control Mediante El Diagrama De Caja Y De Los Bigotes

Mediante el diagrama de cajas y de los bigotes, visualizaremos características importantes, como la dispersión y la simetría.

Según la web estadística para todos (2008). Sobre el diagrama de caja y de los bigotes nos dice: “Es un resumen gráfico que permite visualizar, para un conjunto de datos, la tendencia central, la dispersión y la presencia posible de datos atípicos. Para realizarlo se necesita calcular la mediana, el primer cuartil, y el tercer cuartil de los datos” (párr.1)

-Grupo Experimental

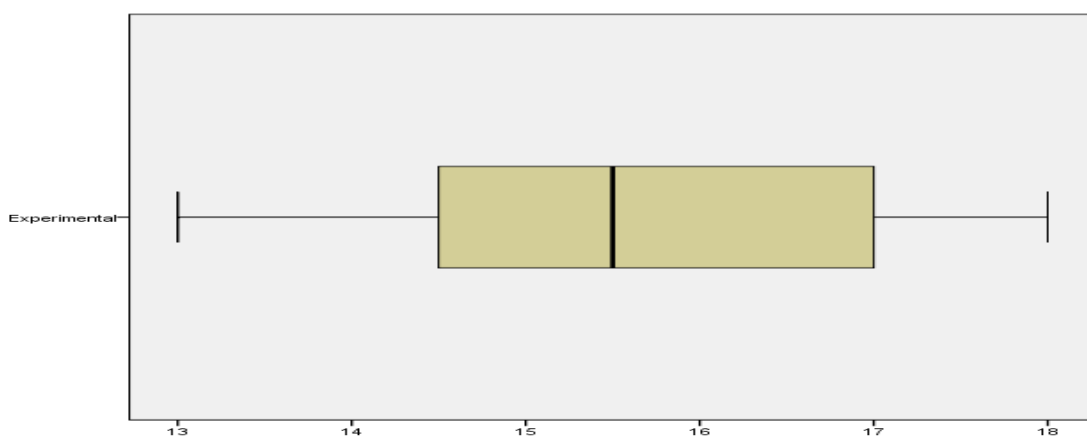


Figura 8. Diagrama de caja y de los bigotes para datos de la prueba de salida del grupo experimental. Elaborado por la investigadora con el SPSS 23.

-Análisis e interpretación de resultados.

En la figura 8 para los datos del grupo experimental, se aprecia que la mediana es 15,50 y como se puede observar en la caja del grupo control en la figura 9 existe más dispersión en las notas superiores en comparación con las notas que están debajo de la mediana.

Se observa que la caja se posiciona en las notas menores a 17, 50, pero a la vez por encima de 14,25.

-Grupo de Control

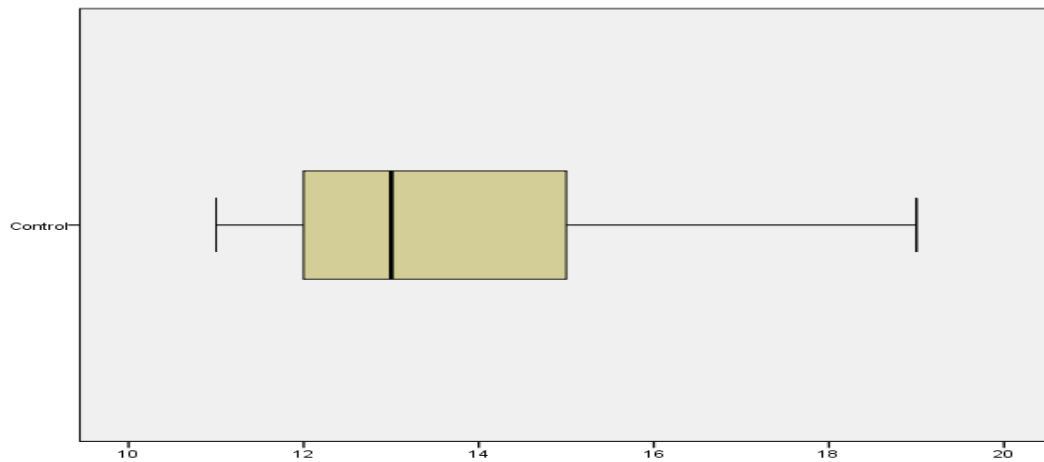


Figura 9. Diagrama de caja y de los bigotes para datos de la prueba de salida del grupo de control. Elaborado por la investigadora con el SPSS 23.

-Análisis e interpretación de resultados.

En el presente diagrama se aprecia que la mediana es 13 y como se puede observar en la caja del grupo experimental en la figura 9 existe menos dispersión en las notas superiores en comparación con las notas que están debajo de la mediana.

En el grupo de control se observa que la caja se posiciona en las notas menores a 15,50, pero a la vez por encima de 11,50.

Comparando las dos cajas y de los bigotes, se puede concluir que el grupo experimental es menos disperso y vemos la comparación grafica en el siguiente diagrama:

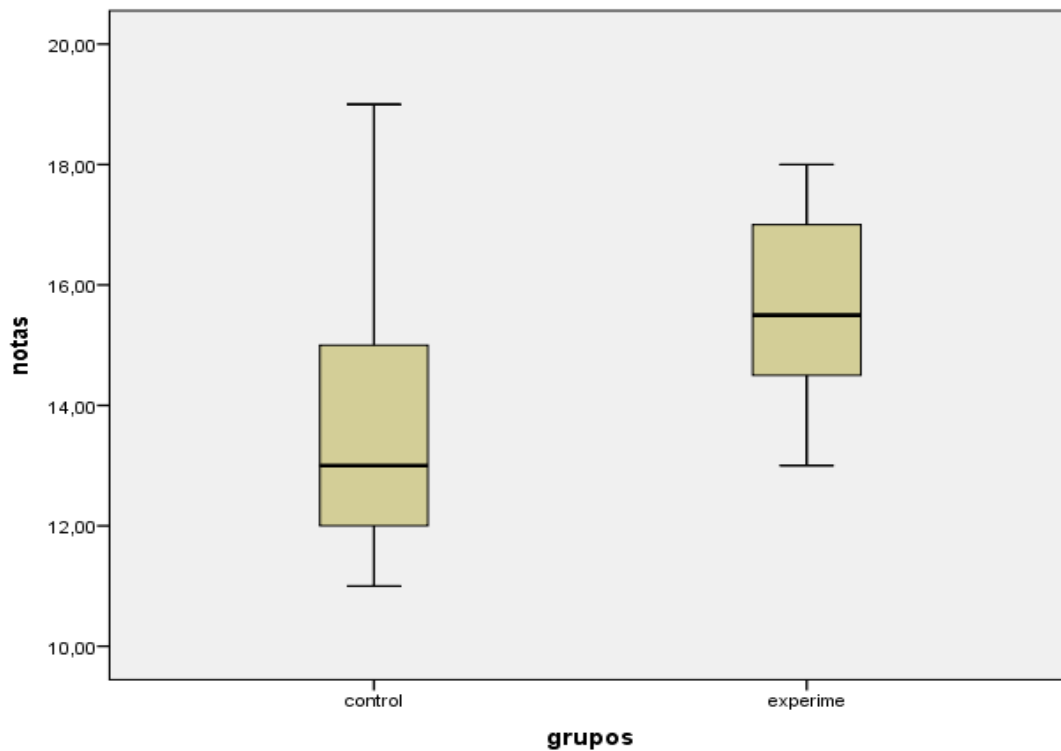


Figura 10. Comparación de las dos cajas y de los bigotes de resultados de la prueba de salida de los grupos experimental y de control. Elaborado por el investigador en el SPSS 23.

-Análisis e interpretación de resultados.

En la figura 10, Se observa que la caja del grupo experimental tiene las mejores notas que las de las del grupo control, se aprecia que la caja está más desplazada hacia arriba que la del grupo control, también se puede percibir que hay menos dispersión en el grupo experimental que la del grupo de control, la caja del grupo experimental es menos ancha que la del grupo de control por tanto el grupo experimental tiene menos de

variabilidad que la caja del grupo de control así mismo la mediana de la caja del grupo experimental está más arriba que la de la mediana de la caja del grupo de control.

3.1.4 Asociación de resultados de la prueba de entrada y de salida en los grupos experimental y de control

-Grupo Experimental.

Respecto a la asociación entre los logros alcanzados en las pruebas de entrada y salida se aprecia en la recta de regresión lineal una correlación positiva débil, pues el coeficiente de correlación de Pearson (0.699106573) (fig. 11), entre ambas pruebas del grupo experimental indica que no existe una fuerte asociación lineal sin embargo se observa hay una variación significativa entre la prueba de entrada y la de salida y en términos de cambios en relación a las notas de la prueba de entrada se aprecia que el grupo experimental cambió favorablemente.

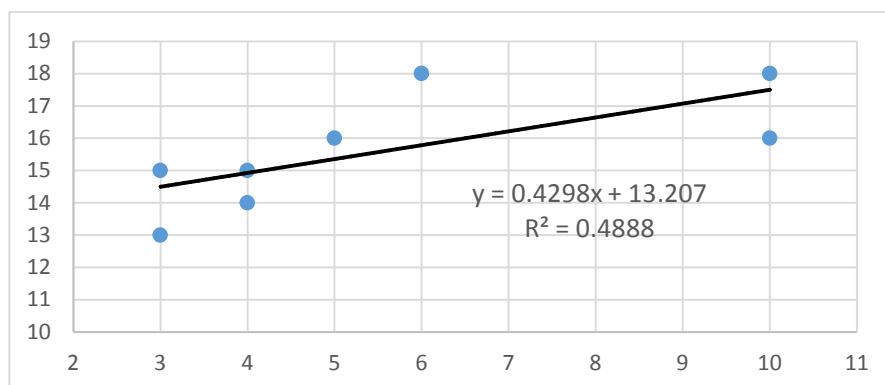


Figura 11. Recta de regresión lineal de la prueba de entrada Vs la prueba de salida del grupo experimental. Correlación De Pearson de la PE y PS ($R=0.699106573$). Elaborado por el investigador en el programa Excel. No obstante en la recta de regresión lineal que indica que la recta tiene pendiente positiva y no representa un ajuste a los datos, la variación considerable en el paso de la prueba de entrada a la prueba de salida ha cumplido de esta manera lo conjeturado respecto al grupo experimental.

-Grupo Control.

Respecto a la asociación entre los logros alcanzados en ambas pruebas se aprecia que no existe una fuerte asociación lineal sin embargo hay una mejor relación entre la prueba de entrada y la de salida, pues el coeficiente de correlación de Pearson (0.751671471) (fig. 12), entre ambas pruebas nos indica que la intensidad de relación entre los logros alcanzados de la prueba de entrada y de salida demuestra una correlación positiva pero ligeramente menos débil que la del grupo experimental interpretándose que en el grupo control hay algo que ha motivado e influenciado en el momento, los que podrían ser algunos elementos intrínsecos o extrínsecos no estudiados, aun así en términos de cambios se aprecia que el grupo control cambio favorablemente.

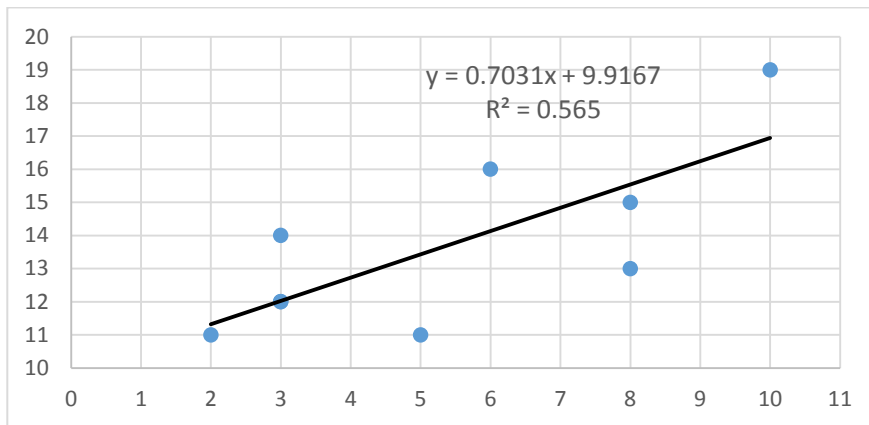


Figura 12. Recta de regresión lineal de la prueba de entrada Vs la prueba de salida del grupo control. Correlación de Pearson de las Pruebas: de Entrada y Salida ($R=0.751671471$). Elaborado por el investigador en el programa Excel. A pesar que no existe una fuerte asociación lineal en ambos casos se observa que en el grupo experimental hay una ligera y mejor relación entre la prueba de entrada y la de salida en relación al grupo control, aun así es considerable la variación en el paso de la prueba de entrada a la prueba de salida, cumpliéndose de esta manera lo conjeturado respecto al grupo control.

Tabla 20

Tabla Comparativa del nivel de logro de aprendizaje alcanzado por los integrantes del grupo experimental en la prueba de entrada y salida

Nivel de logro de aprendizaje	Prueba de entrada (PE)		Prueba de salida (PS)	
	<i>ni</i>	<i>Hi x 100</i>	<i>ni</i>	<i>Hi x 100</i>
En inicio	8	100%	0	0%
En proceso	0	0%	1	12.5%
Previsto	0	0%	5	62.5%
Destacado	0	0%	2	25%
Total	8	100%	8	100%

Nota: elaborada por el investigador con datos de las Pruebas de entrada y salida.

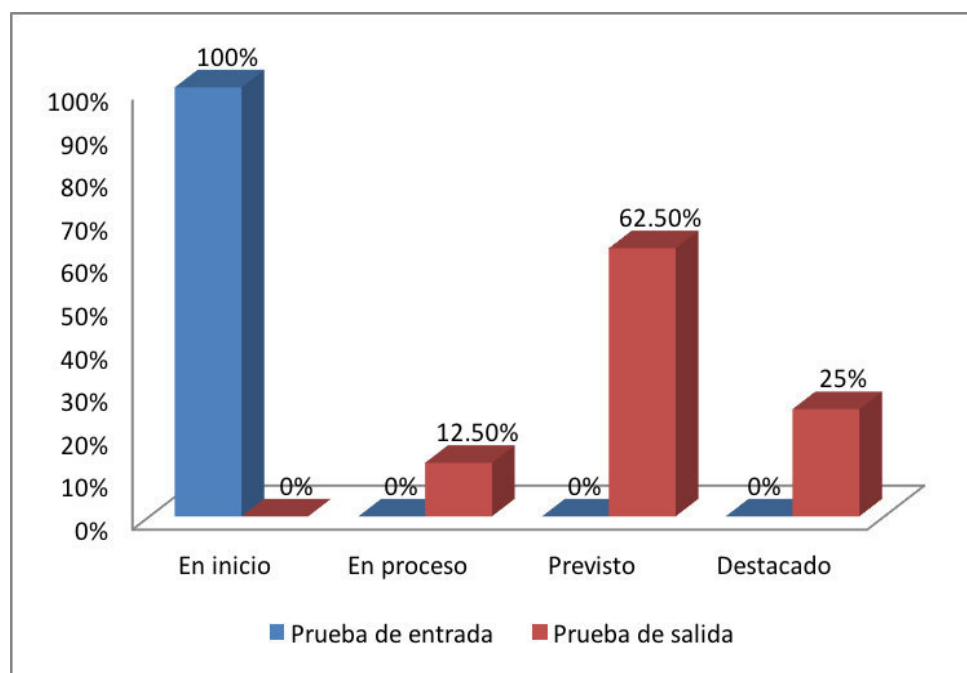


Figura 13. Diagrama Comparativo del nivel de aprendizaje alcanzado por el grupo experimental en la prueba de entrada y salida. Elaborada con datos de la tabla 20.

-Análisis e interpretación de resultados.

La tabla 20 y la figura 13, presenta información sobre el comparativo del nivel de logro de aprendizaje de los integrantes del grupo experimental, en la prueba de entrada y la de salida. Se puede apreciar, en cuanto al nivel de logro de aprendizaje correspondiente en la prueba de entrada, el 100% de los integrantes del grupo experimental se encontraban en el nivel de inicio, en la prueba de salida no hay ningún estudiante en inicio de la misma categoría es decir 0%.

En el nivel en *proceso* de aprendizaje, en la prueba de entrada se encontraba en 0%, en la prueba de salida del mismo nivel se logra un 12.50%.

En el nivel *previsto* en la prueba de entrada se aprecia un 0%, en la prueba de salida un 62.5% de logro.

En el nivel *destacado*, en la prueba de entrada se encuentra representado por un 0% frente a un 25% en la prueba de salida.

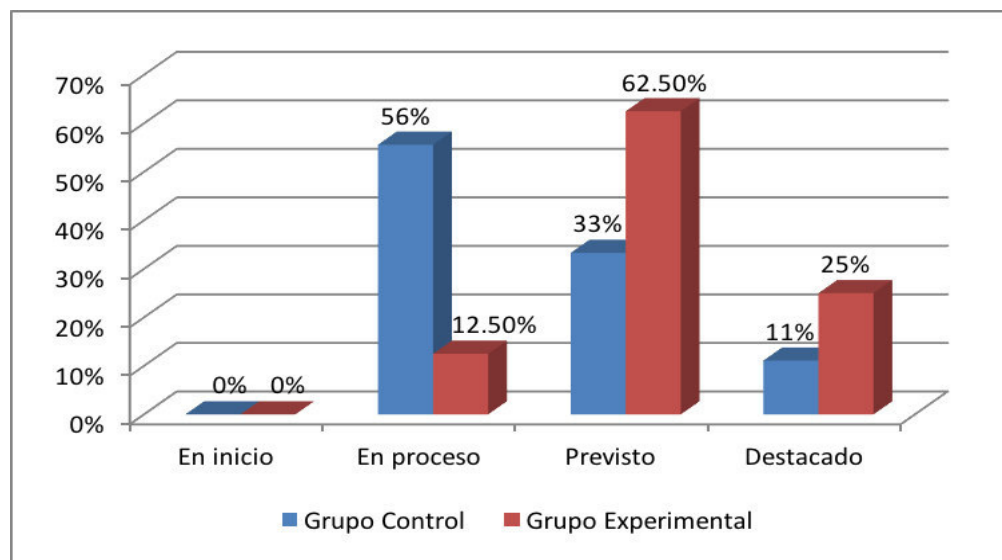
La información presentada permite señalar que los resultados de la prueba de salida, presentan un nivel de aprendizaje significativamente mejor que los resultados alcanzados en la prueba de entrada. Todos los indicadores son mejores en la prueba de salida, la media aritmética, la nota mayor y la menor; y sobre todo que mientras en la prueba de entrada se encuentra el 100% de estudiantes con un nivel de aprendizaje en inicio, en la prueba de salida no se reporta estudiantes en esta categoría. Este resultado estaría comprobando la efectividad del módulo de Aprendizaje: Transformaciones Geométricas con el que trabajaron los estudiantes del grupo experimental.

Tabla 21

Cuadro Comparativo del nivel de logro de aprendizaje alcanzado por los integrantes del grupo control y experimental en la prueba de salida.

Nivel de logro de aprendizaje	Grupo de Control (GC)		Grupo Experimental (GE)	
	<i>ni</i>	<i>Hi x 100</i>	<i>ni</i>	<i>Hi x 100</i>
En inicio	0	0%	0	0%
En proceso	5	55.6%	1	12.5%
Previsto	3	33.3%	5	62.5%
Destacado	1	11.1%	2	25%
Total	9	100%	8	100%

Nota: Prueba de entrada y prueba de salida



*Figura 14.*Gráfico comparativo del nivel de aprendizaje alcanzado por el grupo experimental y de control en la prueba de salida. Elaborada con datos de la tabla 21.

-Análisis e interpretación de resultados.

La tabla 21 y la figura 14, presentan información sobre el *comparativo del nivel de aprendizaje logrado por los integrantes del grupo de control y experimental en la prueba*

de salida. En él se puede apreciar que, en cuanto a la ubicación del nivel en inicio de logro, ambos grupos presentan el 0% de estudiantes. Observando el comparativo del nivel, en *proceso* de logro de aprendizaje, se puede apreciar que el grupo de control muestra un 56,00% de estudiantes y que representa la mayoría mientras que el grupo experimental posee un 12,50% de estudiantes. Apreciando el comparativo del nivel *logro previsto* de aprendizaje el grupo de control obtiene un 33% mientras que el grupo experimental posee un alto porcentaje de 62.50% y que representa en el grupo experimental la mayoría. Y finalmente observando el nivel *destacado* se aprecia que el grupo de control muestra un 11% de estudiantes en este nivel, y en el grupo experimental muestra un 25% de estudiantes. La información presentada, permite señalar que los estudiantes del grupo experimental presentan un nivel de aprendizaje significativamente mejor que los integrantes del grupo de control. Todos los indicadores son mejores en el grupo experimental, la media aritmética, a pesar de que la nota mayor del grupo de control llevaba un punto más de diferencia los resultados fueron favorables para el grupo experimental; y sobre todo que mientras el grupo de control tiene el 56% de estudiantes en el nivel de proceso, el grupo experimental se ubica en el nivel previsto con un 62.5%. Este resultado estaría comprobando la efectividad del módulo de aprendizaje con el que trabajaron los estudiantes del grupo experimental.

3.1.5 Estadística Inferencial en la Contrastación de la Hipótesis General

La hipótesis general de la investigación se verifica mediante pruebas estadísticas, las mismas que buscan demostrar las diferencias significativas halladas en el logro de aprendizaje del tema Transformaciones Geométricas de los estudiantes del 5to grado A

(grupo experimental) y 5to grado B (grupo de control) de la Institución Educativa Fernando Belaunde Terry, año académico 2015.

-Contraste De Hipótesis.

Según, Lind, Marchal, Mason, citado por Mejía. (2005).Indican que: “Existe un procedimiento de cinco pasos para sistematizar la prueba de hipótesis. Al llegar al paso 5to, se tiene ya la capacidad de tomar la decisión de rechazar o no la hipótesis” (p. 172). Atendiendo este planteamiento que a criterio de la autora de esta investigación es el más coherente. Se desarrolla el siguiente proceso:

-Paso N°1; Establecer La Hipótesis Nula y la Hipótesis Alternativa.

Hipótesis Nula: Ho. El promedio del logro de aprendizaje de los estudiantes que desarrollan las Transformaciones Geométricas con el empleo del Módulo de Aprendizaje: Transformaciones Geométricas (O2), es menor o igual que el logro de aprendizaje de los estudiantes que estudian el tema de forma tradicional y sin uso del módulo de aprendizaje (O4), en el 5to grado de secundaria de la EBR.

Lo dicho formalmente se expresa mediante la siguiente ecuación:

$$H_0: O_2 \leq O_4$$

*Hipótesis Alternativa: H₁.*El promedio del logro de aprendizaje de los estudiantes que desarrollan el tema Transformaciones Geométricas con el empleo del Módulo de Aprendizaje: Transformaciones Geométricas (O2), es significativamente mayor al promedio del logro de aprendizaje de los estudiantes que estudian el tema en forma tradicional y sin uso del módulo (O4), en el 5to grado de secundaria de la EBR.

$$H_1: O_2 > O_4$$

-Paso N°2: Elegir El Nivel De Significancia.

El nivel de significancia es la probabilidad de que se rechace la hipótesis nula cuando en realidad es verdadera. Esta probabilidad se determina antes de tomar la muestra o realizar cualquier cálculo. El nivel de significancia para las ciencias sociales es 0.05. Se denota con la letra griega Alfa (α) = 5% = 0.05

-Paso N° 3: Determinar El Estadístico De Prueba.

En concordancia con Mejía, E. (2005). Nos dice: “La prueba t de Student, llamada también prueba de diferencia de medias, es otra prueba muy usada para contrastar hipótesis (...) algunos autores sostienen que el número de la muestra no debe pasar de 20” (p. 167).

Por consiguiente para el trabajo en estudio, se ha elegido la t de Student, por tener una muestra pequeña.

Prueba T de Student.

Para utilizar una prueba t de Student, deben de cumplirse una serie de supuestos:

1.- Debe cumplirse el supuesto de normalidad, es decir los valores de la muestra deben distribuirse de forma normal para eso se ha comprobado con la prueba Shapiro-wilk, por ser muestra pequeña (< 30 individuos).

2.-Debe cumplirse el supuesto de homogeneidad de varianzas, esto es que la varianza de una muestra debe ser similar a la varianza de la otra muestra con la cual estamos comparando, para valorar si se cumple o no se cumple ese supuesto de homogeneidad de varianzas utilizamos la prueba de Levene.

3.-Y finalmente debe cumplirse la Independencia, esto es que las puntuaciones o valores de una muestra no pueden ser similares a los de la otra muestra a priori porque los

sujetos son distintos en ambas muestras es decir los sujetos de una muestra no pueden influir en la puntuación que obtienen los sujetos de la otra muestra, debido a que las características de las dos muestras son distintas.

-Prueba de la Normalidad

Planteamos las hipótesis y realizamos la Prueba de Hipótesis:

H_0 : Los datos provienen de una distribución Normal.

H_1 : Los datos no provienen de una distribución Normal

Criterios para determinar la normalidad:

Sí. $P\text{-valor} \geq \alpha$ Aceptar H_0 = los datos provienen de una distribución normal.

Sí. $P\text{-valor} < \alpha$ Aceptar H_1 = Los datos no provienen de una distribución normal.

Hemos definido el $\alpha = 0.05$, un nivel de error del 5%, entonces el intervalo de confianza es del 95% debido a que entre ambos deben sumar el 100%

Tabla 22

Pruebas de normalidad

Grupos	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
control	,180	9	,200*	,904	9	,277
Experimental	,166	8	,200*	,935	8	,561

Nota: La Prueba de Normalidad fue calculada con el Software SPSS 23. Se aplica Shapiro-wilk por ser una muestra pequeña menor de 30 datos.

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

De la tabla 22 se observa, que en cada uno de los grupos: experimental y de control el p valor (Sig.) es mayor que 0.05, entonces aceptamos la hipótesis nula o hipótesis teórica, que nos dice:

H_0 = los datos provienen de una distribución normal.

Habiéndose cumplido con este supuesto podemos seguir con este procedimiento y cumpliremos con el supuesto de igualdad de varianzas.

-Homogeneidad de Varianzas.

El supuesto igualdad de varianzas se calcula junto con la t de Student. En la tabla de resultados del software SPSS 23. Y definidos los grupos, etiquetamos: 1 para el grupo experimental y 2 para el grupo de control; se asumen varianzas iguales o no se asumen varianzas iguales.

-Prueba de Independencia

Para la prueba t en muestras independientes, se selecciona la variable a contrastar, *logro de aprendizaje* interpretado por:

–La variable cuantitativa, en nuestro caso *Notas*, y

–la variable categórica ordinal, la variable de agrupación en categorías: *en inicio*, *en proceso*, *previsto* y *destacado*.

De los dos grupos independientes se ha definido *grupos*:

Grupo 1= Control y Grupo 2= Experimental.

Tabla 23

Estadísticas de grupo

Grupo		N	Media	Desviación estándar	Media de error estándar
Notas	Grupo Control	9	13,67	2,646	,882
	Grupo Experimental	8	15,63	1,768	,625

Nota: Resultados calculados con el Software SPSS 23

Tabla 24

Prueba de muestras independientes

		Prueba de Levene de igualdad de varianzas		prueba t para la igualdad de medias					
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia Inferior Superior
Notas	Se asumen varianzas iguales	1,292	,274	-1,769	15	,097	-1,958	1,107	-4,318 ,402
	No se asumen varianzas iguales			-1,812	14,014	,092	-1,958	1,081	-4,276 ,360

Nota: Visto los resultados calculados con el Software SPSS 23 nos muestra las dos posibles condiciones que se pueden dar en relación a la varianza, que sean iguales o no. La prueba de Levene para la igualdad de varianzas iguales nos indica si podemos o no suponer varianzas iguales. Así si la probabilidad asociada al estadístico Levene es > 0.05 suponemos varianzas iguales, en nuestro caso el estadístico Levene toma el valor 1,292 y su valor p (también conocido como significancia estadística) toma el valor 0,274 esto nos dice que se puede asumir el supuesto de igualdad de las varianzas de las dos muestras. Después de asumir varianzas iguales de las dos muestras observamos el estadístico t con su nivel de significación bilateral, este valor nos informa

sobre el grado de compatibilidad entre la hipótesis de igualdad de medias y las diferencias entre medias muestrales observadas; en nuestro caso el valor estadístico $t = -1.769$ y su valor p es 0.097. Pero además nos da el intervalo de confianza que comprende la diferencia de medias para poder aceptar la hipótesis nula, y nos dice que la diferencia estará comprendida entre los valores - 4,318 y 0,402 y dado que la diferencia entre las dos medias es de -1,958 y este valor se encuentra dentro del intervalo de confianza, también nos permite aceptar que las medias de ambas muestras son estadísticamente iguales, o lo que es lo mismo, no se han encontrado diferencias estadísticamente significativas entre las dos muestras en lo referente a su media.

-Planteamiento De Las Hipótesis Para Comparar Igualdad de Varianzas

Ho: Las varianzas son homogéneas.

H1: Las varianzas no son homogéneas son distintas.

Si $p < 0.05$ se rechaza *Ho* y se acepta *H1*.

$P = 0.274 > 0.05$ entonces se acepta *Ho* y se rechaza *H1*.

El *p* valor es igual a 0.274 y como *p* valor es mayor que 0.05 entonces la prueba de Levene no es significativa, esto quiere decir que asumiremos la homogeneidad de las varianzas (aceptamos *Ho*).

Leemos la *t* de Student en la fila superior (“se han asumido varianzas iguales”): el estadístico *t* vale -1,769 (con 16 grados de libertad, $n-1$) y el valor “*p*” asociado es 0,097.

Conclusión: No hay asociación entre el grupo control y el grupo experimental, ya que la media de notas del grupo control y grupo experimental no son estadísticamente diferentes al nivel de significación $\alpha = 0,05$.

Por otra parte, si interpretamos la diferencia de medias de notas entre ambos grupos (control y experimental), ésta se situaría en la muestra, con una elevada confianza, entre - 4,318 y +0,402 puntaje. Es una estimación algo imprecisa (unos cinco puntos arriba o abajo) y contiene el valor “cero”, que nos hace llegar a la misma conclusión: por la variabilidad del muestreo (error aleatorio) es posible explicar las pequeñas diferencias de

medias de notas (1,96 puntuación) encontradas en nuestro estudio, por lo que debemos asumir la no-diferencia de medias de notas en la población.

-Paso N°4: Formular Una Regla De Decisión.

La regla de decisión es un enunciado de las condiciones según el cual se acepta o rechaza la hipótesis nula, para el cual es imprescindible determinar el valor crítico, que es un número que divide la región de aceptación y la región de rechazo. Así para $\alpha = 0,05$ y una prueba unilateral de cola a la derecha para la distribución t, teniendo en cuenta que $t_{1-\alpha, O2 + O4-2} = t_{0.95; 15}$, la de rechazo de la hipótesis nula es la Región Crítica (R.C) = $\{t > 1.753\}$

-Paso N°5: Tomar La Decisión Respecto a H0 e Interpretar El Resultado.

Para calcular el valor estadístico de prueba se usa la fórmula de Estadístico de prueba para la diferencia entre dos medias muestrales.

$$t_{prueba} = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}}$$

Tabla 25

Estadísticos aplicados en la prueba de salida de los grupos experimental y de control

Prueba de Salida	O ₂	O ₄
Estadísticos	Prueba de salida grupo experimental	Prueba de salida Grupo de control
Promedio	15,63	13,67
Desviación Estándar	1,768	2,646
Total de participantes	8	9

Nota: cálculos en el Software SPSS 23

Realizando las operaciones correspondientes con los valores de la tabla 24, calculamos la t prueba:

$$t_{\text{prueba}} = \frac{15.63 - 13.67}{\sqrt{\frac{1.768}{8} + \frac{2.646}{9}}} = \frac{1.96}{\sqrt{0.221 + 0.294}} \approx 2.729805$$

Luego:

$$t = 2.7298 \text{ (t calculada)}$$

Con, GL (grados de libertad) = (8-1) + (9-1) = 15 y con un $\alpha = 0.05$.

$$t = 1.753 \text{ (t tabla)}$$

Entonces, nuestro punto crítico de rechazo es: $t_{(0,05; 15)} = + 1.753$

Se concluye que: $t_{\text{calculada}} > t_{\text{tabla}}$ ($t_{\text{calculada}} = 2.7298 \in R.C$)

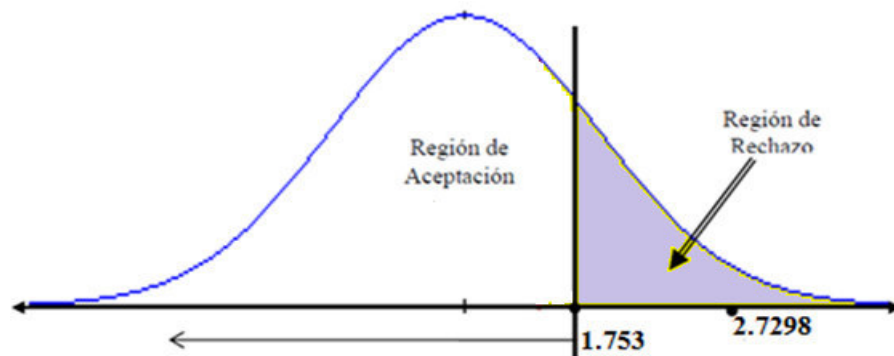


Figura 15. Ubicación del punto crítico que cae en la región de rechazo de la hipótesis nula y de la t calculada en la campana. Datos de la tabla 24 y cálculos de la t prueba

Toma De Decisión Estadística.

Al comparar el valor real calculado del estadístico de prueba con el valor crítico de este (t tabla), se observa que el valor calculado está en la región de rechazo, entonces se rechaza la hipótesis nula (H_0) y se acepta la hipótesis alterna (H_1) que es la siguiente:

H₁: El promedio del logro de aprendizaje de los estudiantes que desarrollan el tema Transformaciones Geométricas con el empleo del Módulo de Aprendizaje: Transformaciones Geométricas (O₂), *es significativamente mayor* al promedio del logro de aprendizaje de los estudiantes que estudian el tema en forma tradicional y sin uso del módulo (O₄), en el 5to grado de secundaria de la EBR.

Conclusión Estadística.

En la presente investigación se ha llegado a las siguientes conclusiones estadísticas:

1.-Existe evidencia empírica para establecer que el promedio que se obtiene del logro de aprendizaje de aquellos estudiantes que desarrollan el tema Transformaciones Geométricas aplicando el módulo de aprendizaje: Transformaciones Geométricas difiere significativamente al logro de aprendizaje, de aquellos estudiantes que desarrollan el tema con el método tradicional con un nivel de significancia de 0.05.

2.-Los estudiantes a los que se les aplicó el Módulo de Aprendizaje: Transformaciones Geométricas alcanzaron un logro significativo de aprendizaje ubicándose en el calificativo de *previsto*, mientras que los estudiantes que siguieron el proceso enseñanza-aprendizaje con el método tradicional de enseñanza aprendizaje alcanzaron un logro significativo de aprendizaje ubicándose en el calificativo de: *previsto*, *cifra con redondeo* existiendo una diferencia de 1.96 puntos.

3.-Considerando los estadísticos ya calculados se toman la decisión de rechazar o no la hipótesis nula, a partir de los datos que se presenta en la tabla. Los resultados obtenidos con la presente investigación son confiables y útiles, pues evidencian la validez de nuestro experimento, que muestran una diferencia estadísticamente significativa entre los estadísticos de tendencia central y de variabilidad obtenidos a partir de los grupos

experimental y de control. La misma que ha sido sometido a una prueba de hipótesis al 95% de confianza mediante la t de Student. Donde el valor de t calculado, 2.7298, es mayor que 1.753 (es decir como 2.7298 cae en la región de rechazo), por lo tanto se rechaza la hipótesis nula H_0 . Como se rechaza H_0 debido a que el valor de t calculado cae fuera del área de influencia de H_0 se concluye que H_1 es verdadera, es decir: El logro de aprendizaje de los estudiantes que desarrollan el tema Transformaciones Geométricas a partir de las Traslaciones, Rotaciones, Simetrías y Teselados mediante el uso del Módulo de Aprendizaje: Transformaciones Geométricas que comprende el Modelo de Van Hiele, el uso del Geo Gebra y las guías de instrucción programada, es *significativamente mayor* al logro de los aprendizajes de las Transformaciones Geométricas de los estudiantes que recibieron enseñanza aprendizaje del tema Transformaciones Geométricas, en forma tradicional y sin aplicación del módulo de aprendizaje: Transformaciones Geométricas, en el quinto grado, VII ciclo de la EBR.

4.-Tales resultados obtenidos permite inferir que la enseñanza aprendizaje mediante el uso del Módulo de Aprendizaje: Transformaciones Geométricas produce un aprendizaje significativo. En comparación con el tipo de tratamiento del grupo control consistente en su totalidad con la enseñanza aprendizaje con el método tradicional, que ambos se desarrollaron en el mismo tiempo con las mismas horas de sesiones de aprendizaje y con las mismas condiciones socio económicas.

5.-Cuando diferenciamos el desarrollo de las capacidades para el logro de la competencia: Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de forma movimiento y localización, mediante el logro de los niveles de Van Hiele del paso de un nivel al otro a través del desarrollo del pensamiento geométrico logrando el aprendizaje significativo en

los estudiantes en concordancia con el desarrollo de las habilidades sociales, después del proceso experimental se aprecia una diferencia significativa entre las medias en 1.96; diferencia que nos muestra que el tratamiento aplicado en el grupo experimental es más efectivo que la enseñanza tradicional. Debido a que el módulo de aprendizaje motiva el aprendizaje de la matemática dentro o fuera del aula ya sea de manera individual o en equipo.

Por los resultados obtenidos en los trabajos de investigación ya indicados, se deduce la importancia del módulo de aprendizaje: Transformaciones Geométricas que comprende el modelo de Van Hiele, el uso del Geo Gebra y las guías de instrucción programada, cabe señalar que la estrategia enseñanza aprendizaje aplicando el Módulo de Aprendizaje depende mucho de las actividades programadas por el docente y de los medios y materiales que aplique.

3.2 Respuesta a los problemas específicos que sustentan al problema general del estudio cuantitativo

En vista que se ha comprobado la incidencia entre las variables del Diseño cuasi-experimental (X es causa de Y) la influencia del Módulo de Aprendizaje Transformaciones Geométricas en el logro satisfactorio del tema en estudio, se ha dado la comprobación de la incidencia entre los medios y materiales educativos que aplicaron los grupos experimental y control en el proceso de elaboración del producto final Teselados, que verifica el logro de capacidades de la competencia geométrica y el cumplimiento de indicadores de conformidad de la calidad del producto final respondiendo a los problemas específicos planteados que se crearon para dar sustento a la hipótesis general, se ha realizado la

comprobación de las influencias existentes entre ellas, ya que todas ellas se han demostrado por defecto de incidencia.

3.2.1 Incidencia de los medios y materiales educativos que aplicaron los estudiantes de los grupos experimental y control en el logro de capacidades de la competencia geométrica y la entrega del producto final

El logro de capacidades de la competencia geométrica: Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de forma movimiento y localización se manifestó mediante la entrega de un producto final, acontecido por la incidencia de los medios y materiales educativos que aplicaron el grupo experimental el módulo de aprendizaje de Transformaciones Geométricas y el grupo control los medios y materiales propios de una clase tradicional, la tabla 26 muestra los resultados.

Tabla 26

Tabla de Contingencia: Promedio de Frecuencias Observadas por categorías, según logros de capacidades de la competencia y del pensamiento geométrico de Van Hiele

	Inicio	Proceso	Previsto	Destacado	total
Estrategias e instrumentos aplicados para el logro de <i>capacidades</i> de la competencia geométrica, en la aplicación de indicadores de la <i>rúbrica</i> para la elaboración del producto final del grupo experimental que aplicó el módulo de aprendizaje	0	3	5	0	8

(Continúa)

Tabla 26

Tabla de Contingencia: Promedio de Frecuencias Observadas por categorías, según logros de capacidades de la competencia y del pensamiento geométrico de Van Hiele
(Continuación de la Tabla 26)

	Inicio	Proceso	Previsto	Destacado	total
Estrategias e instrumentos aplicados para el logro de <i>capacidades</i> de la competencia geométrica, en la aplicación de indicadores de la <i>rúbrica</i> para la elaboración del producto final del grupo control, que aplicó medios y materiales educativos del método tradicional	1	5	3	0	9
Total	1	8	8	0	17

Nota: La ubicación de las categorías tuvo que ver con los indicadores de la *rúbrica* de capacidades de la competencia: *Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de forma, movimiento y localización* y del pensamiento geométrico aplicados durante la elaboración del producto final en los grupos: experimental y control.

La figura 16, siguiente consta de un gráfico de barras superpuestas, y se puede apreciar el logro de las capacidades de la competencia en estudio en concordancia con el pensamiento geométrico de Van Hiele de acuerdo a indicadores de la *rúbrica* aplicados en el proceso de elaboración del producto final *Teselados*, y las ubicaciones de las categorías correspondientes al logro de capacidades de la competencia geométrica: en inicio, en proceso, previsto y destacado, escalas propuestas por el MINEDU para comparar los resultados sobre el logro de competencias en los grupos de control y experimental:

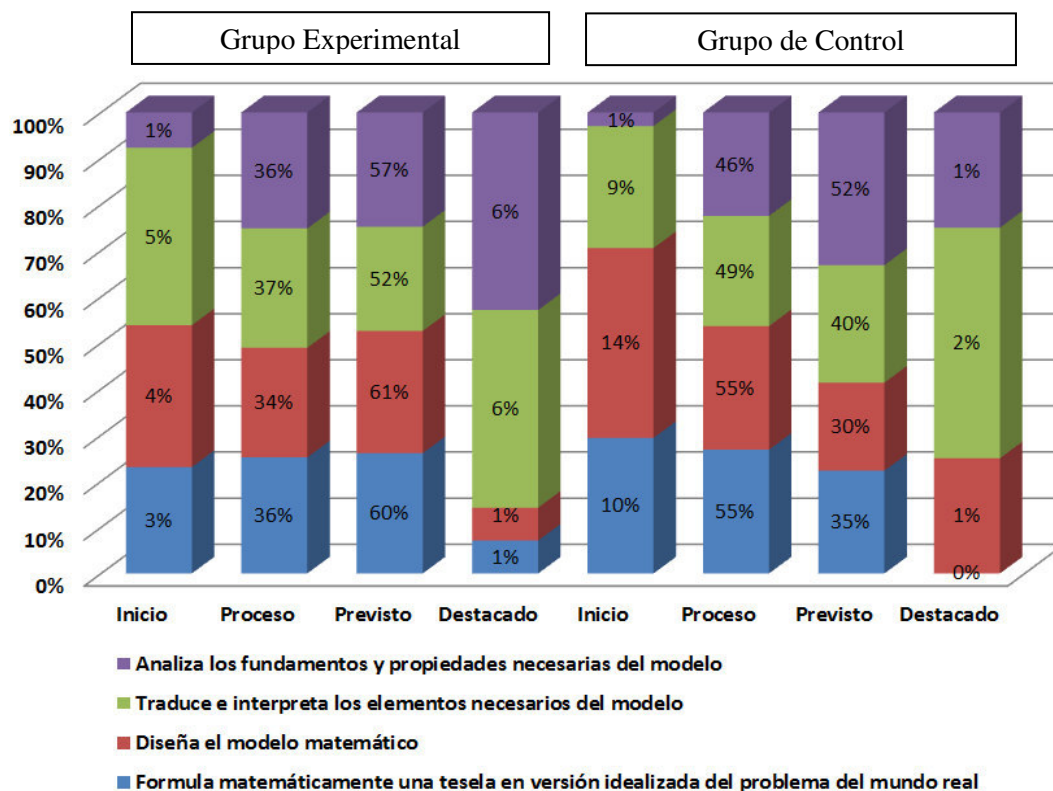


Figura 16. Gráfico comparativo de resultados de la rúbrica de evaluación de las capacidades de la competencia: *Actúa, piensa matemáticamente en situaciones de forma, movimiento y localización* en relación con la teoría del *pensamiento geométrico de Van Hiele* que miden y evalúan el despliegue de las capacidades logradas y aplicadas en el proceso de matematización en la solución de un problema de la vida cotidiana, cuyo producto final fue elaborar un teselado a fin de cumplir con el propósito de la unidad de aprendizaje, denominada construyendo un diseño de mosaicos para decorar nuestro salón de clase, valorando el arte, la inteligencia y creatividad de nuestros antepasados.

Análisis e interpretación de resultados de la adquisición de capacidades de la competencia geométrica en estudio.

En *inicio*.-Se observa que el grupo control ha obtenido el mayor porcentaje como se detalla a continuación: en el reactivo *analiza los fundamentos y propiedades necesarias del modelo* ambos grupos experimental y de control obtuvieron 1%; en cuanto a si *traduce e interpreta los elementos necesarios del modelo*, el grupo control obtuvo 9% en tanto que el

grupo experimental obtuvo 5%; sobre si *diseña el modelo matemático* el grupo experimental obtuvo 4% en tanto que el grupo control obtuvo un 14%; y si *formula matemáticamente una tesela en versión idealizada del problema del mundo real*, el grupo experimental obtuvo un 3% y el grupo control un 10%.

En *Proceso*.- Se observa que el grupo control ha obtenido el mayor porcentaje como se detalla a continuación: en el reactivo si *analiza los fundamentos y propiedades necesarias del modelo* el grupo experimental obtuvo, 36% y el grupo control 46%; en *traduce e interpreta los elementos necesarios del modelo*, el grupo experimental obtuvo 37% en tanto que el grupo de control 49%; en *diseña el modelo matemático*, el grupo experimental obtuvo 34%, en tanto que el grupo control obtuvo un 55%, y en, si *formula matemáticamente una tesela en versión idealizada del problema del mundo real*, el grupo experimental obtuvo 36% en tanto que el grupo control 55%.

En *Previsto*.- Se observa que el mayor porcentaje se sitúa en el grupo experimental como se detalla a continuación: en el reactivo si *analiza los fundamentos y propiedades necesarias del modelo*, el grupo experimental obtuvo 57%, en tanto que el grupo de control 52%; en cuanto a si *traduce e interpreta los elementos necesarios del modelo*, el grupo experimental obtuvo 52% y el grupo control 40%; en cuanto si *diseña el modelo matemático*, el grupo experimental obtuvo el 61% y el grupo control 30%; en cuanto a si *formula matemáticamente una tesela en versión idealizada del problema del mundo real*, el grupo experimental obtuvo 60% y el grupo control 35%.

En *Destacado*.- Se observa que el mayor porcentaje se sitúa en el grupo experimental como se detalla a continuación: en el reactivo: si *analiza los fundamentos y propiedades necesarias del modelo*, el grupo experimental obtuvo el 6%, mientras que el grupo control

el 1%; sobre si *traduce e interpreta los elementos necesarios del modelo*, el grupo experimental obtuvo el 6% , mientras que el grupo control obtuvo el 2%; sobre si *diseña el modelo matemático*, el grupo experimental obtuvo 1% en tanto que el grupo de control obtuvo 1%, y sobre si *formula matemáticamente una tesela en versión idealizada del problema del mundo real* el grupo experimental obtuvo el 1% mientras que el grupo de control obtuvo el 0%. Observándose que estos resultados estarían comprobando la efectividad del módulo de aprendizaje con el que trabajaron los estudiantes del grupo experimental. Al situarse en mayor porcentaje en las categorías de previsto y destacado en comparación con el grupo control que se sitúa en mayor porcentaje en las categorías en inicio y en proceso.

3.2.2 Incidencia de los medios y materiales educativos aplicados en la conformidad de la calidad del producto final Teselados y de las habilidades sociales apreciadas en el desempeño de los estudiantes de los grupos experimental y control.

Finalizado la confección del producto final, elaborado con el despliegue de sus capacidades adquiridas de la competencia: *Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de forma movimiento y localización en concordancia con el modelo de Van Hiele*, se aplicó la evaluación de conformidad de la calidad del producto final, para confrontar los indicadores de calidad y de habilidades sociales de la lista de cotejo, que ambos grupos experimental y control iban demostrando en el desarrollo del producto final el cumplimiento de los indicadores, cuyos resultados se muestran en la siguiente figura 17 de barras superpuestas.

Tabla 27

Tabla de Contingencia del Promedio de Categorías en el Cumplimiento de Indicadores de la Calidad del Producto Final: Teselados en ambos grupos: Experimental y Control.

	Inicio	Proceso	Previsto	Destacado	total
Estrategias e instrumento aplicados para el logro de capacidades y del pensamiento geométrico de Van Hiele en la aplicación de indicadores de la rúbrica en la elaboración del producto final del grupo experimental	0	3	5	0	8
Estrategias e instrumentos aplicados para el logro de capacidades y del pensamiento geométrico de Van Hiele en la aplicación de indicadores de la rúbrica en la elaboración del producto final del grupo control	1	5	3	0	9
Total	1	8	8	0	17

Nota. El promedio de categorías fueron los resultados de un conteo de ocurrencias de la lista de chequeo que presenta sólo dos estados dicotómicos y cuyos resultados fueron adaptados a baremos de categorías que propone el Ministerio de Educación.

Evaluación De La Conformidad Teselados:Calidad Del Producto Final

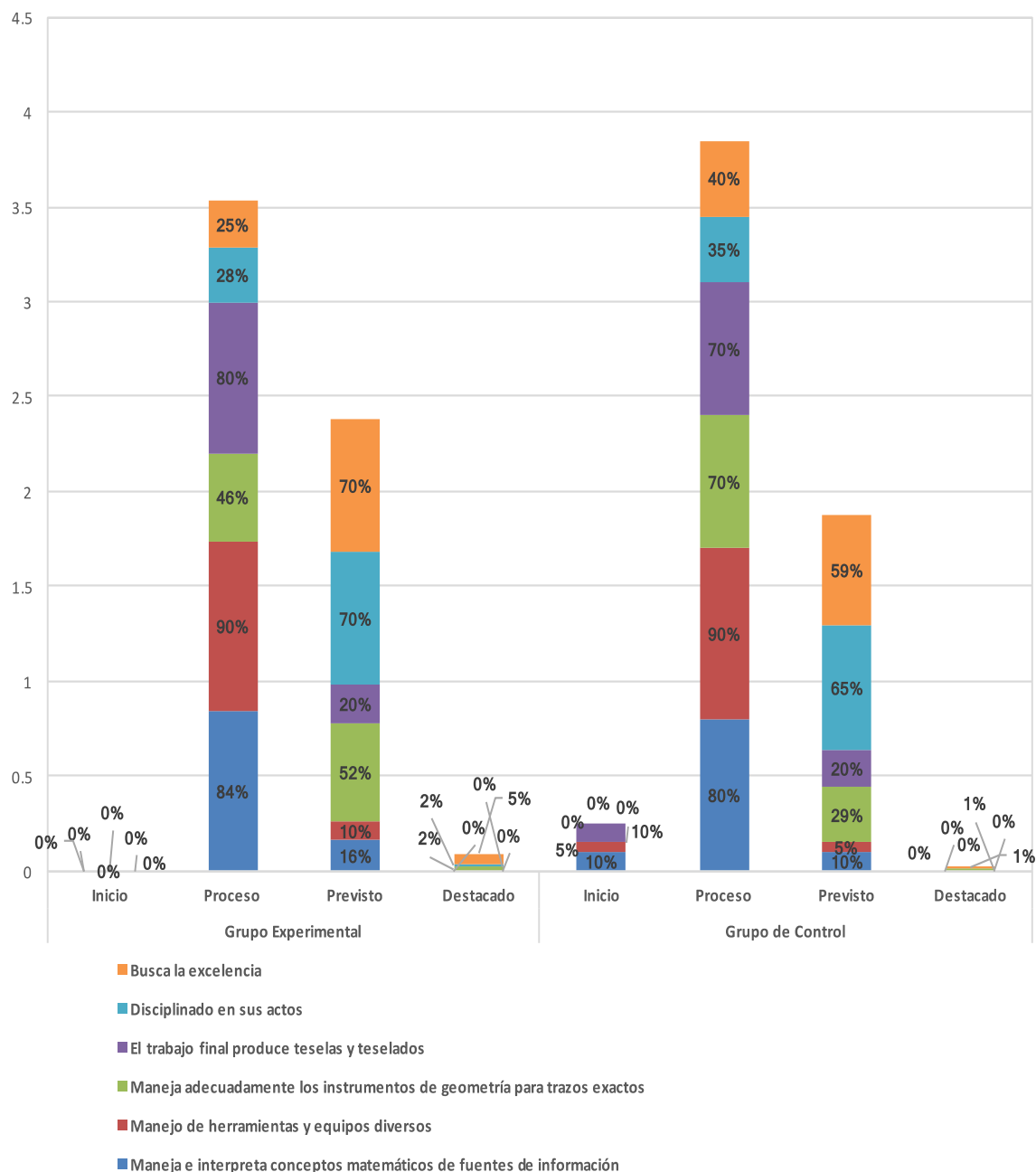


Figura 17. Cuadro comparativo de resultados de la Lista de Cotejo de la Evaluación de la Calidad del Producto Final. Datos recogidos de resultados de la lista de cotejo de evaluación de la calidad del producto final.

Análisis e interpretación de la evaluación de la calidad del producto final.

La Figura 17, muestra resultados de aplicación de los parámetros establecidos en la lista de cotejo para el producto final o entregable de calidad, en cumplimiento de la Norma de Especificaciones de la Calidad de los Teselados del Sistema de Evaluación de la Conformidad, del producto final que aplican los grupos experimental y control, cuyos resultados verifica el cumplimiento de los siguientes indicadores:

-Si busca la excelencia. El avance porcentual de las categorías es:

En inicio, ambos grupos: experimental y control obtuvieron 0%.

En Proceso, el grupo control obtuvo 40%, el grupo experimental 25%

En Previsto, el grupo experimental obtuvo 70%, el grupo control 59%

En Destacado, el grupo experimental 5% en tanto que el grupo control 1%.

-Si es disciplinado en sus actos. El avance porcentual de las categorías es:

En inicio, en ambos grupos experimental y control se obtuvo 0%

Proceso, el grupo control obtuvo 35%, el grupo experimental 28%

Previsto, el grupo control obtuvo el 65%, el grupo experimental el 70%

Destacado, el grupo experimental obtuvo el 5%, el grupo control 0%.

-Si el trabajo final produce teselas y teselados. El avance porcentual de las categorías es:

En inicio, el grupo control logró el 10% y el grupo experimental el 0%

En proceso, el grupo control 70%, el grupo experimental el 80%

En previsto, ambos grupos obtuvieron el 20%

En destacado, ambos grupos obtuvieron el 0%.

-Si maneja adecuadamente los instrumentos de geometría para trazos exactos el avance porcentual de las categorías son:

En inicio, ambos grupos obtuvieron 0%

En proceso, el grupo experimental obtuvo 46% y el grupo control 70%

En Previsto, el grupo experimental obtuvo 52% y el grupo control 30%

En Destacado, el grupo experimental obtuvo 2% y el grupo control 0%

-Si tiene manejo de herramientas y equipos diversos. El avance porcentual de las categorías es:

En inicio, el grupo control obtuvo el 5% y el grupo experimental el 0%

En proceso, ambos grupos obtuvieron el 90%

En previsto, el grupo control obtuvo el 5% y el grupo experimental el 10%

En destacado, ambos grupos obtuvieron el 0%.

-Maneja e interpreta conceptos matemáticos de fuentes de información. El avance porcentual de las categorías es:

En inicio, el grupo control obtuvo el 10% y el grupo experimental el 0%

En proceso, el grupo control obtuvo el 80% y el grupo experimental 84%

En previsto, el grupo control obtuvo el 10% y el grupo experimental el 15%

En destacado, el grupo experimental obtuvo el 1% y el grupo control 0%.

Dichos resultados comprueban la efectividad de las orientaciones en el módulo de aprendizaje para reforzar el logro de la competencia, actúa y piensa matemáticamente en situaciones de forma, movimiento y localización en relación con el modelo de Van Hiel en lo que refiere a calidad del producto y habilidades sociales, en general se observa que ambos grupos se concentran en proceso y previsto, con una diferencia del 32% del total en

proceso que supera el grupo control al grupo experimental en tanto que en previsto el grupo experimental supera al grupo control en 50%, por lo que estos resultados estarían comprobando la efectividad del módulo de aprendizaje con el que trabajaron los estudiantes del grupo experimental.

3.2.3 Encuesta de satisfacción sobre el empleo del Módulo de Aprendizaje: Transformaciones Geométricas a los estudiantes del grupo experimental

La encuesta tienen como instrumento de aplicación y recolección de información al cuestionario, las alternativas de respuestas son de tipo Likert y tiene la finalidad de verificar la satisfacción y motivación que les produjo el empleo del Módulo de Aprendizaje: Transformaciones Geométricas que comprende el uso del Geo Gebra, las guías de instrucción programada y de sus actividades propuestas así como opinión del módulo en general en el proceso enseñanza-aprendizaje; esta encuesta está dirigido sólo a los estudiantes del grupo experimental.

Análisis de fiabilidad del instrumento.

La confiabilidad de un instrumento de medición según Hernández, Fernández & Baptista. (2014). “grado en que un instrumento produce resultados consistentes y coherentes”. (p. 200). En este sentido, la confiabilidad del instrumento aplicado se determinó seleccionando una muestra aleatoria de 10 estudiantes fuera de la muestra, el mismo fue sometido al cálculo de estadístico del Alfa de Cron Bach por ser variables de respuestas tipo Likert.

El Coeficiente de Confiabilidad del cuestionario de satisfacción del estudiante tomada a los estudiantes, se halla a través del α (alfa) de Cron Bach, índice de consistencia

interna de los reactivos, se espera que midan el mismo constructo o dimensión teórica y toma valores entre 0 y 1, el alfa de Cron Bach comprobará si la encuesta tomada recopila información fiable es decir consistente y coherente.

-Validez de criterio del cuestionario de Satisfacción del Estudiante del Grupo Experimental

Tabla 28

Estadística de Fiabilidad

Alfa de Cron Bach	N de elementos
,785	29

Nota: Cuadro elaborado por el SPSS 23.

Se interpreta que cuanto más se acerque el índice extremo a 1, mejor es la fiabilidad, considerando bueno a partir de 0,80. El instrumento utilizado en ésta investigación es considerado bueno. (0.785 redondeado da .8)

Tabla 29

Resumen del procesamiento de casos, en la validez de criterio del cuestionario de satisfacción del estudiante del grupo experimental

		N	%
Casos	Válido	8	100,0
	Excluido ^a	0	,0
	Total	8	100,0

Nota: ^a (La eliminación por lista se basa en todas las variables del procedimiento).

-Resultados de la aplicación de las encuestas de satisfacción al grupo experimental.

El cuestionario de las encuestas de opinión sobre la satisfacción del módulo de aprendizaje: Transformaciones geométricas, elaborado con la escala de Likert se aplicó sólo a estudiantes del grupo experimental, y se obtuvo los siguientes resultados:

Tabla 30

Resultados de la encuesta de satisfacción a estudiantes del grupo experimental sobre Actividades propuestas en el Módulo de Aprendizaje: Transformaciones Geométricas.

Reactivos	Respuesta Y Porcentajes				Total
	nunca	a veces	casi siempre	siempre	
1. Los objetivos propuestos concuerdan con las actividades planteadas.	0 00.00%	0 00.00%	2 25%	6 75%	08 100%
2. Las actividades propuestas en el módulo de aprendizaje motivan el aprendizaje.	0 00.00%	1 12.5%	1 12.5%	6 75%	08 100%
3. Los términos del glosario , contiene significado precisos	0 00.00%	0 00.00%	4 50%	4 50%	08 100%
4. Las actividades propuestas son suficientes y permiten el aprendizaje.	0 00.00%	1 12.5%	2 25%	5 62.5%	08 100%
5. Las actividades propuestas son factibles para ser cumplidas por los estudiantes.	0 00.00%	2 25%	3 37.5%	3 37.5%	08 100%
6. Las actividades están desarrollado en lenguaje claro y preciso	0 00.00%	1 12.5%	3 37.5%	4 50%	08 100%
7. La presentación del módulo facilitó el estudio	0 00.00%	0 00.00%	0 00.00%	8 100%	08 100%
8. Las lecturas complementarias están acordes al tema	0 00.00%	0 00.00%	1 12.5%	7 87.5%	08 100%

Nota: Elaborado por la investigadora – dic-2015 con datos de la encuesta aplicada al grupo experimental

-Análisis e interpretación de los resultados.

En tabla 30 se observa que la dimensión las *Actividades propuestas son suficientes y permiten el aprendizaje*, se obtuvo el más alto porcentaje con las apreciaciones de la categoría “*Siempre*” con un 62.5%, interpretándose que la dimensión *actividades propuestas son suficientes y permiten el aprendizaje* ha satisfecho las expectativas del estudiante y se siente a gusto considerándose que las actividades son bien propuesta aun después de los pequeños reajustes que se dio en el proceso de enseñanza aprendizaje. Así mismo, se observa que sobre las *actividades propuestas en el Módulo de Aprendizaje* se obtiene la más alta ubicación en “*siempre*” con un 75%; sobre *la presentación del módulo facilitó el estudio*, se ubica en “*siempre*” con un 100% y sobre *las lecturas complementarias están de acorde al tema* y se ubican en “*siempre*” con un 87.5%; lo que se corrobora en los resultados obtenidos en la prueba de salida del grupo experimental, y superando los resultados del grupo del control.

Tabla 31

Resultados de la encuesta de satisfacción al grupo experimental sobre la aplicación del software Geo Gebra.

Reactivos	Respuesta Y Porcentajes				Total
	Nunca	A Veces	Casi Siempre	Siempre	
9. El Software Geo Gebra facilitó el trabajo con las Transformaciones Geométricas.	0 00.00%	1 12.5%	6 75%	1 12.5%	08 100%
10. El Software Geo Gebra hizo una clase más amena que las tradicionales.	0 00.00%	0 00.00%	2 25%	6 75%	08 100%
11. El uso del Geo Gebra permitió aprender las Transformaciones Geométricas de manera más activa.	0 00.00%	0 00.00%	2 25%	6 75%	08 100%

(Continúa)

Tabla 31

Resultados de la encuesta de satisfacción al grupo experimental sobre la aplicación del software Geo Gebra. (Continuación de la tabla 31)

Reactivos	Respuesta Y Porcentajes				Total
	Nunca	A Veces	Casi Siempre	Siempre	
12. El Software Geo Gebra permitió visualizar con claridad las características de las Transformaciones Geométricas.	0 00.00%	0 00.00%	4 50%	4 50%	08 100%
13. No hubo dificultad en manejar el Software Geo Gebra.	0 00.00%	3 37.5%	2 25%	3 37.5%	08 100%
14. El uso del software Geo Gebra, motivo el interés de aprender Geometría.	0 00.00%	0 00.00%	1 12.5%	7 87.5%	08 100%
15. El uso del Software Geo Gebra en todas las clases de Geometría, permitiría mejor aprendizaje.	0 00.00%	0 00.00%	2 25%	6 75%	08 100%
16. El Software Geo Gebra facilitó el trabajo con las Transformaciones Geométricas.	0 00.00%	0 00.00%	2 25%	6 75%	08 100%

Nota. cuadro elaborado por el investigador en dic-2015 con datos de la encuesta aplicada al grupo experimental.

-Análisis e interpretación de los resultados.

En la tabla 31 se observar que el uso del Software Geo Gebra, han obtenido el más alto porcentaje en las apreciaciones de “*Siempre*” en el indicador: el uso del software Geo Gebra motivó el interés de aprender alcanzando el más alto porcentaje 87% y con un 75% los indicadores: El Software Geo Gebra hizo una clase más amena que las tradicionales; El uso del Geo Gebra permitió aprender las Transformaciones Geométricas de manera más activa; El uso del Software Geo Gebra en todas las clases de Geometría, permitiría mejor aprendizaje y El Software Geo Gebra facilitó el trabajo con las Transformaciones

Geométricas en tanto que el indicador El Software Geo Gebra facilitó el trabajo con las Transformaciones Geométricas se ubicó en “*casi siempre*” con un 75%. Interpretándose que el uso del Geo Gebra fue motivador e interesante para el logro de los objetivos propuestos en la unidad de aprendizaje, corroborándose en los resultados obtenidos en la prueba de salida del grupo experimental y superando los resultados del grupo del control.

Tabla 32

Análisis y resultados de la encuesta de satisfacción al grupo experimental sobre la aplicación de las Guías de Instrucción Programada.

Reactivos	Respuesta Y Porcentajes				Total
	Nunca	A Veces	Casi Siempre	Siempre	
17. La secuencia de las guías de instrucción programada eran fáciles de seguir y daba resultado.	0 00.00%	0 00.00%	0 00.00%	8 100%	08 100%
18. Me agrada trabajar con este tipo de material: Guías de Instrucción programada.	0 00.00%	0 00.00%	0 00.00%	8 100%	08 100%
19. Pude usar con propiedad los íconos del Software Geo Gebra descritos en las guías de instrucción programada.	0 00.00%	0 00.00%	2 25%	6 75%	08 100%
20. Siempre logré realizar todas las acciones de las guías de instrucción programada.	0 00.00%	0 00.00%	1 12.5%	7 87.5%	08 100%
21. Es la primera vez que utilizo estas guías de instrucción programada y me agrada.	0 00.00%	0 00.00%	0 00.00%	8 100%	08 100%
22. No tuve que solicitar ayuda a la docente para entender las secuencias de las actividades de las guías de instrucción programadas.	0 00.00%	2 25%	0 00.00%	6 75%	08 100%

Nota. Elaborado por el investigador – dic-2015 con datos de la encuesta aplicada al grupo experimental.

-Análisis e interpretación de los resultados.

En la tabla 32 los resultados obtenidos, demuestra que el alto porcentaje se encuentran en “*siempre*” para los indicadores: La secuencia de las guías de instrucción programada eran fáciles de seguir y daba resultado; Me agrada trabajar con este tipo de material: Guías de Instrucción programada y Es la primera vez que utilizo estas guías de instrucción programada y me agrada con un 100% y el indicador siempre logré realizar todas las acciones de las guías de instrucción programada con un 87.5% mientras que con un 75% los indicadores: Pude usar con propiedad los íconos del Software Geo Gebra descritos en las guías de instrucción programada y no tuve que solicitar ayuda a la docente para entender las secuencias de las actividades de las guías de instrucción programadas; interpretándose que las *Guías de Instrucción Programada* son materiales que contribuyeron al agrado y a la comprensión del tema en estudio, corroborándose en los resultados obtenidos en la prueba de salida del grupo experimental y superando los resultados del grupo del control.

Tabla 33

Resultados de la encuesta de satisfacción al grupo experimental sobre opinión general del Módulo de Aprendizaje: Transformaciones Geométricas.

Reactivos	Respuesta Y Porcentajes					Total
	Muy Insatisfecho	Insatisfecho	Poco Satisfecho	Satisfecho	Muy Satisfecho	
1.-Me agrado el módulo de aprendizaje	0	0	0	0	8	08
	00.00%	00.00%	00.00%	0.00%	100%	100%
2.-Me siento contento con el aprendizaje	0	0	0	0	8	8
de las Transformaciones Geométricas	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100%	100%

(Continúa)

Tabla 33

Resultados de la encuesta de satisfacción al grupo experimental sobre opinión general del Módulo de Aprendizaje: Transformaciones Geométricas. (Continuación de la tabla 33)

Reactivos	Respuesta Y Porcentajes					Total
	Muy Insatisfecho	Insatisfecho	Poco Satisfecho	Satisfecho	Muy Satisfecho	
3.-Sé que soy capaz de aplicar satisfactoriamente las Transformaciones Geométricas en mi vida cotidiana	0 0.00%	0 0.00%	1 12.5%	1 12.5%	6 75%	8 100%
4.- Las capacidades logradas hicieron que participe con frecuencia en la resolución del problema.	0 0.00%	0 0.00%	3 37.5%	3 37.5%	2 25%	8 100%
5.-Logreadquirir los conceptos de las Transformaciones Geométricas y pude aplicar en la mate matización para la solución de los problemas de teselados	0 0.00%	0 0.00%	0 0.00%	4 50%	4 50%	8 100%
6.-Elaboré mente factos correctamente en cada sesión de aprendizaje	0 0.00%	0 0.00%	1 12.5%	6 75%	1 12.5%	8 100%
7.-Me sentí feliz trabajando la geometría activa puesto que contribuyó al logro del aprendizaje del tema.	0 0.00%	0 0.00%	0 0.00%	1 12.5%	7 87.5%	8 100%

Nota. Cuadro elaborado por el investigador – dic-2015.

-Análisis e interpretación de los resultados.

En la tabla 33 los resultados obtenidos, demuestran que el alto porcentaje se encuentran en la respuesta “*muy Satisfecho*” interpretándose que en general *el Módulo de Aprendizaje: Transformaciones Geométricas*, es un material que contribuye al agrado, la comprensión del tema en estudio, y a la satisfacción de las sesiones de aprendizaje programadas, corroborándose en los resultados obtenidos de la prueba de salida y en la

elaboración del producto final del grupo experimental superando los resultados del grupo del control.

3.3 Discusión De Los Resultados Del Análisis Cuantitativo

Coincido con Quiroz, Galaz, y Maguiña, en la confrontación de la prueba de entrada y la prueba de salida de los grupos experimental y control en que todas las respuestas de la prueba de entrada demostraron dificultades, las que fueron tomadas en cuenta para realizar un replanteamiento de la unidad de aprendizaje, y de las propuestas didácticas a utilizarse; en mi caso la planificación de las sesiones de aprendizaje y actividades del Módulo de Aprendizaje; que después de su aplicación y el análisis de los resultados obtenidos en las pruebas de salida, verificaron que dichos resultados confirmaron el cumplimiento de los objetivos formulados y todos los reactivos de la prueba de salida fueron mejores respondidos que los de la prueba de entrada en ambos grupos experimental y control, pero el del grupo experimental demostró que el logro de aprendizaje fue significativamente superior que los del grupo control, evidenciándose el trabajo consecuente y reflexivo sobre la selección de actividades consideradas por el docente y con pequeños reajustes producto de la observación participante de la investigación cualitativa; en la conducción del desarrollo del Módulo de Aprendizaje: Transformaciones Geométricas.

A partir de los hallazgos encontrados, se acepta la hipótesis alterna que establece: El promedio del logro de aprendizaje de los estudiantes que desarrollan el tema Transformaciones Geométricas con el empleo del Módulo de Aprendizaje: Transformaciones Geométricas, es significativamente mayor al promedio del logro de

aprendizaje de los estudiantes que estudian el tema en forma tradicional y sin uso del módulo, en el 5to grado de secundaria de la EBR; estos resultados guardan relación con lo que concluye Quiroz en su hipótesis general que el rendimiento académico a quienes se les impartió enseñanza-aprendizaje personalizado con el empleo del módulo auto instructivo, es superior al rendimiento académico de aquellos a quienes se les impartió enseñanza-aprendizaje con el método tradicional, asimismo estos hallazgos se corroboran con los estadísticos calculados, donde encontramos que:

- **La mediana.-** del grupo experimental es 15,63 y del grupo de control 13,67; ellos significa que en el grupo de control la mitad de los estudiantes tienen notas menores a 13,67 y el resto mayores a esta cantidad; mientras que el grupo experimental es 50% tienen notas menores o iguales a 15,63 y el resto mayores que 15,63.
- **La varianza.-** del grupo experimental es 3,13 y del grupo de control 7; ello significa que en el grupo de control existe mayor dispersión de datos (calificativos) respecto a la media aritmética, que en el grupo experimental.
- **El coeficiente de variación.-** del grupo experimental es de 11,3% y el del grupo de control es del 19,3%; lo que significa que los calificativos del grupo experimental son más homogéneos o tiene menor variabilidad que los calificativos obtenidos en el grupo de control; y podemos inferir que con la enseñanza-aprendizaje a través del Módulo Didáctico: Transformaciones Geométricas se logran aprendizajes más significativos que en forma tradicional.

-

- ***La Desviación Estándar.-*** del grupo de control es $\pm 2,646\%$ mientras que el del grupo experimental es de $\pm 1,768$, este indicador refleja una ligera dispersión en las notas del grupo control frente a las del grupo experimental.
- ***Cuartil 25.-*** el 25% de los estudiantes en el grupo experimental tienen notas inferiores a 14.25, en tanto que en el grupo de control el mismo porcentaje de estudiantes tienen notas inferiores a 11.50.
- ***Cuartil 50.-*** El 50% de los estudiantes del grupo experimental tienen notas inferiores a 15.50, mientras que los del grupo control el cincuenta por ciento de estudiantes tienen notas inferiores a 13.
- ***Cuartil 75.-***El 75% de los estudiantes en el grupo experimental tienen notas inferiores a 17,50, en tanto que en el grupo de control el mismo porcentaje de alumnos obtuvieron notas inferiores a 15,50.
- ***Nota mínima.-*** La menor nota que obtuvo el grupo experimental fue 13; la del grupo de control fue más baja, 11.
- ***Nota máxima.-***La mayor nota en el grupo experimental fue de 18; en tanto que el grupo de control obtuvo un punto más, 19, pero esto es un caso atípico, si descartamos este puntaje se considera 16 y si observamos todas las notas, la mayoría de las notas del grupo de control son menores que las del grupo experimental.

Estos resultados validan el Módulo de Aprendizaje: Transformaciones Geométricas, producto de su metodológica y didáctica se enmarcan dentro de una perspectiva teórica del Modelo de Van Hiele, donde el aprendizaje de la matemática se va fijando mediante el avance progresivo del logro satisfactorio de cada nivel de Van Hiele y la puesta en práctica

de la construcción de los conocimientos mediante las guías de instrucción programada y el software Geo Gebra, en el desarrollo de las actividades propuestas en el Módulo de Aprendizaje: Transformaciones Geométricas, para cada una de las secciones de: Traslación, Rotación, Simetría y Teselados en el plano, actividades preparadas y modificadas de acuerdo a su contexto y realidad del estudiante del tema en estudio para el quinto grado del VII ciclo de la EBR y del aporte de la investigación cualitativa mediante la observación participante y las entrevistas informales o no estructuradas.

Asimismo, sobre el logro significativo del desarrollo de capacidades de la competencia: *Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de forma movimiento y localización*, en relación con la teoría del entendimiento geométrico de Van Hiele se ha demostrado mediante la matematización de un problema de la vida cotidiana que dio como resultado un producto final que también ha tomado en cuenta durante su desarrollo, los fundamentos de las teorías de Piaget, Vygotsky, Bruner, Freudenthal y Ausubel, teorías que concuerdan con su aplicación en las estrategias didácticas para el desarrollo de las capacidades de la competencia y de la teoría del entendimiento geométrico de Van Hiele quedando demostrado mediante la entrega del producto final; pero lo que no concuerdo es la cita del marco teórico del presente trabajo de investigación sobre la consideración que toma el marco de referencia europea, según la comisión europea (2004), en el *aprender a aprender* como una competencia básica importante en el aprendizaje permanente y cuyo concepto incluye habilidades en el estudiante como: iniciar el aprendizaje y persistir en él, para organizar su propio aprendizaje y gestionar el tiempo y la información eficazmente ya sea individualmente o en grupos. Esta competencia conlleva a ser consciente del propio proceso de aprendizaje y de las necesidades de aprendizaje de cada estudiante (...) nos

manifiesta. En la fundamentación del presente trabajo de investigación se ha indicado que estamos inmersos en la globalización por lo que nos exigen cambios en la educación y estos cambios es uno de ellos considerado como uno de los pilares de la educación que exige el Ministerio de Educación, por lo que considero que el constructivismo y auto aprendizaje a cargo de los estudiantes solos, no funciona, es necesario la participación del maestro que guíe el proceso enseñanza-aprendizaje, el profesor es irremplazable, el estudiante no siempre va a estar motivado para aprender, hace falta esfuerzo de parte de ellos y deben ser los maestros quienes lleven adelante y organicen sus sesiones de aprendizaje. Lo más importante, la esencia es que los estudiantes tienen que aprender contenidos, y el *aprender a aprender* en este proceso enseñanza-aprendizaje que aplica el Módulo de Aprendizaje: Transformaciones Geométricas, ha considerado en no dejar sólo al estudiante como lo indica la comisión europea, porque el docente siempre será el orientador, el guía de los estudiantes, no se puede dejar a los estudiantes a su libre albedrío como se interpreta en el *aprender a aprender* porque los estudiantes, solos no saben tomar decisiones pueden dar sugerencias, eso sí y es permitido, pero hay que tener en cuenta que los estudiantes deben ser disciplinados y de respetar a la autoridad, la base está en primaria. Lo expresado concuerda con lo planificado en el desarrollo de la rúbrica de evaluación de la adquisición de las capacidades de la competencia: Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de forma, movimiento y localización y de la teoría del entendimiento geométrico de Van Hiele, demostrado mediante la entrega de un producto final, por lo que se dice que hay evidencia suficiente para aceptar que las categorías de logros obtenidas, de acuerdo a los indicadores de la rúbrica de las capacidades de la competencia: *Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de forma, movimiento y localización* y del

pensamiento geométrico de Van Hiele durante la elaboración del producto final si hay incidencia con los medios y materiales educativos empleados por ambos grupos, asimismo los indicadores de evaluación de desempeño de la rúbrica dieron la ubicación en promedio al grupo experimental en la categoría de *Destacado* con 3.5% superando el promedio del grupo control que fue el 1%, en *Previsto*, el grupo experimental obtuvo 57,5% mientras que el grupo control obtuvo un 39,25%; en *Proceso* el grupo experimental obtuvo 37,75% mientras que el grupo control 51, 25% y en *Inicio* el grupo experimental obtuvo 3,25% mientras que el grupo control 8,5% demostrando que el grupo experimental que aplico el Módulo de Aprendizaje obtuvo mayor porcentaje en las categorías *Destacado* y *Previsto*, mientras que el grupo control se ubicó en *Proceso* e *Inicio* en mayor porcentaje, esto corrobora la efectividad del Módulo de Aprendizaje.

En este estudio sobre la calidad del producto final y la evaluación de la conformidad Teselados no se encuentra relación alguna con las tesis del marco de referencia pero en el glosario de términos se toma en cuenta la definición de evaluación de la conformidad como: la demostración de que los requisitos específicos relativos a un producto, proceso se cumplen a manera de *métodos* para demostrar la conformidad que incluye inspección declaraciones de los proveedores de conformidad , y haciendo una similitud para evaluar la calidad del producto final se ha establecido criterios de calidad con indicadores que verifican el producto final esto es que para la evaluación de la conformidad en un producto final se toma como referencia de normas de calidad a la ISO/IEC 17000 citado por la ISO-ONUDI (2011) que se establece para facilitar el comercio, del cual estoy de acuerdo proponer criterios e indicadores de calidad para la elaboración del producto final y así los estudiantes tener presente que en la producción, la calidad es importante para un mercado

laboral conjuntamente con la puesta en práctica de las habilidades sociales y que está inmersa en el desarrollo de las actividades del Módulo de Aprendizaje Transformaciones Geométricas que aplicó el grupo experimental en el cumplimiento de los indicadores de calidad durante la elaboración del producto final donde la ubicación de las categorías en ambos grupos experimental y control confirmaron la incidencia de los medios utilizados en el cumplimiento de los indicadores de conformidad de la calidad que exige las normas de especificaciones de Teselados plasmados en la lista de cotejo para su verificación en el producto final, certificando así las ubicaciones en promedio de las categorías: *previsto* del grupo experimental con 39.5% mientras que el grupo control 31.5%; en *destacado* el grupo experimental obtuvo 13% en tanto que el grupo control 1%; en *proceso* el grupo experimental obtuvo 58.8 % mientras que el grupo control 64.2% , en *inicio* el grupo experimental obtuvo el 0% mientras que el grupo control obtuvo 25 %, como se observa el grupo experimental supera en las categorías *destacado* y *previsto* a los resultados del grupo control que no aplicó el Módulo de Aprendizaje por lo que se comprueba que el producto final de los estudiantes del grupo experimental demostraron acercarse más a los parámetros de conformidad Teselados de la calidad del producto final que aplicaron el Módulo de Aprendizaje: Transformaciones Geométricas en comparación al grupo control que no aplicó.

En concordancia con Galaz, (2005), nos dice que las tic permiten realizar actividades en la sala de computación, conjugando motivación disciplina, entretenimiento y aprendizaje; Lastra, (2005), nos expone que la implementación del modelo de Van Hiele y las observaciones en ella permiten plantear un conjunto de relaciones de interacción, no obstante Maguiña; (2013), nos explica que por medio del modelo Van Hiele, se puede

observar y analizar de manera detallada como se produce el desarrollo en la calidad del razonamiento geométrico, los avances más notables en el análisis de los resultados fueron: el uso del lenguaje matemático más apropiado, mejoró la justificación y explicación de sus respuestas basado en argumentos teóricos dejando de lado los argumentos visibles, el uso del Geo Gebra facilitó la visualización y manipulación de las representaciones del tema en estudio; Santos, (2014), nos dice que vio indicios favorables a la evolución verbal, la justificación de sus respuestas empleando propiedades anteriores trabajadas, asimismo concuerda con Castellanos, (2010), que nos indica que usando el Geo Gebra desarrollaron habilidades para la creación y procesamiento de imágenes visuales, presenta potencialidades que favorece el proceso enseñanza-aprendizaje y se puede realizar con facilidad las construcciones geométricas utilizando un lenguaje apropiado, todo ello es acorde con lo que en este estudio se halla en los resultados de las encuestas de satisfacción sobre el módulo de aprendizaje que los estudiantes del grupo experimental aplicaron en el proceso enseñanza-aprendizaje y cuyos resultados de opinión general del Módulo de Aprendizaje confirman sentirse *muy satisfecho* y esto lo corrobora el 78,6% obtenido; es decir el Módulo de Aprendizaje posee un orden lógico y atractivo lo que concuerda con las indicaciones sobre la estructura del módulo propuesto por Yukavetsky, (2003), en sus fases del diseño instruccional: análisis, diseño, desarrollo, implantación e implementación y evaluación, y el concepto que toma el gobierno de Canarias sobre Módulo de Enseñanza que se aplicó para su elaboración: “un módulo de enseñanza es una propuesta organizada de los elementos o componentes instructivos para que el alumno/a desarrolle unos aprendizajes específicos en torno a un determinado tema o tópico. Así mismo sobre el reactivo: el uso del software Geo Gebra motivó el interés de aprender Geometría se obtuvo

un 87,5% en el rubro *siempre* en concordancia con las tesis de Galas, Maguiña y Castellano; y en el análisis y resultados de encuesta de opinión sobre aplicación de las guía de instrucción programada en los reactivos: *la secuencia de las guías de instrucción programada eran fáciles de seguir y daba resultados* y en el de, me agrada trabajar con este tipo de material: *Guías de instrucción programada* se obtuvo el 100% de aceptación en *siempre* resultados en concordancia con lo vertido por la UNESCO, (1983), que se tubo para su elaboración y que al respecto nos dice:

Enseñanza Programada es la presentación de la materia objeto de enseñanza en forma gradual en pequeñas dosis organizada de manera que el alumno pueda comprobar inmediatamente hasta qué punto está aprendiendo. Para lograr este objetivo, el alumno ha de participar activamente en la enseñanza, escribiendo, respondiendo, hablando y practicando.

(p.15)

3.4. Análisis y Resultados del Estudio Cualitativo

-Análisis Y Resultados Del Proceso de Ubicación De Los Niveles De Razonamiento y Grados de Adquisición En Los Estudiantes Del Grupo Experimental

Los resultados y análisis de diagnóstico comprenden un análisis de fiabilidad de las tres pruebas formativas mediante el alfa de Cron Bach, un estudio de los niveles de razonamiento logrados y la caracterización de la muestra de estudiantes del grupo experimental.

3.4.1 Análisis de Fiabilidad de los instrumentos

El análisis permitió determinar el grado en que los reactivos de respuestas abiertas se relacionan entre sí, obtener un índice global de la replicabilidad o de la consistencia interna de la escala en su conjunto e identificar elementos confusos que deberían ser excluidos de la prueba. Considerando el análisis de fiabilidad, las escalas utilizadas serían fiables pues su coeficiente es superior a 0.70 tal como se observa en la tabla 36.

Tabla 34

Análisis de fiabilidad de las tres pruebas formativas

<i>Grupo</i>	<i>Alfa de Crom Bach</i>	<i>N° de elementos</i>
	,778	30

Nota. Resultados del programa SPSS -23

Prueba Formativa: Sección Traslación

Tabla 35

Estructura de la prueba formativa, para recoger datos sobre la sección Traslaciones

<i>Reactivos N°</i>	<i>Niveles de razonamiento</i>
<i>1,9</i>	<i>4: Deducción Formal.</i>
<i>2,3,10</i>	<i>3: Deducción Informal</i>
<i>4,6,7,8</i>	<i>2: Análisis.</i>
<i>5</i>	<i>1:Razonamiento</i>

Nota. Tabla elaborada por la investigadora, reactivos elaborado de acuerdo a las características de los niveles de Van Hiele.

3.4.2 Grados De Adquisición De Los Niveles De Van Hiele 1, 2, 3 y 4 En La Traslación Por Los Estudiantes del Grupo Experimental

Tabla 36

Grados de Adquisición de los niveles de Van Hiele 1, 2, 3, y 4 de la prueba formativa en Traslaciones alcanzados por los estudiantes del grupo experimental

Reactivo	Roberto				Rebeca			
	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4
1				0				0
2			50				50	
3			25				25	
4		75				75		
5	100				100			
6		100				80		
7		50				0		
8		100				80		
9				0				0
10			20				25	
Gr (n).	100	81.2	31.6	0	100	58.8	33,3	0
	completa	alta	baja	nula	completa	intermedia	baja	nula

Reactivo	Yanira				Nilton			
	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4
1				0				25
2			0				75	
3			50				75	
4		75				100		
5	100				100			
6		75				100		
7		50				100		
8		75				100		
9				0				0
10			80				100	
Gr (n).	100	68.8	43,3	0	100	100	83,3	12,5
	completa	alta	intermedia	nula	completa	completa	alta	nula

(Continúa)

Tabla 36

Grados de Adquisición de los niveles de Van Hiele 1, 2, 3, y 4 de la prueba formativa en Traslaciones alcanzados por los estudiantes del grupo experimental (Continuación de la tabla 36)

Reactivo	Nataly				Jordi			
	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4
1				25				0
2			75				25	
3			75				50	
4		100				50		
5	100				100			
6		80				80		
7		80				50		
8		100				75		
9				0				0
10			100				25	
Gr (n).	100 completa	90 completa	83,3 alta	12,5 nula	100 completa	63,8 alta	33,3 baja	0 nula

Reactivo	Joseph				Ervin			
	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4
1				0				25
2			0				50	
3			25				75	
4		80				100		
5	100				100			
6		20				100		
7		50				80		
8		100				100		
9				0				0
10			75				25	
Gr (n).	100 completa	62,5 alta	33,3 baja	0 nula	100 completa	95 completa	50 intermedia	12,5 nula

Nota. Análisis y resultado porcentual de adquisición de los Niveles de Van Hiele en la prueba formativa de Traslaciones.

Tabla 37

Comparación entre la Prueba de Entrada y La Prueba Formativa de la Sección Traslaciones del grupo experimental.

Estu dian te	Nivel 1 en %			Nivel 2 en %			Nivel 3 en %			Nivel 4 en %		
	Post Test	Avance		Pre Test	Post Test	Avance	Pre Test	Post Test	Avance	Pre Test	Post Test	Avan ce%
Roberto	20	100	80%	0	80	80%	0	37,5	37,5%	0	0	0
Rebeca	0	100	100%	0	78,8	78,8%	0	37,5	37,5%	0	0	0
Yanira	0	100	100%	0	68,6	68,6%	0	43,3	43,3%	0	0	0
Nilton	20	100	80%	20	100	80%	0	81,3	81,3%	0	12,5	12,5
Nataly	20	100	80%	0	90	90%	0	83,3	83,3%	0	12,5	12,5
Jordi	0	100	100%	0	63,8	63,8%	0	33,3	33,3%	0	0	0
Joseph	20	100	80%	0	62,5	62,5%	0	33,3	33,3%	0	0	0
Ervin	0	100	100%	0	95	95%	0	50	50%	0	12,5	12,5

Nota. La tabla 37, nos muestra el avance logrado en comparación a la prueba de entrada del tema de Traslaciones, los resultados en los niveles 1, 2 son logros satisfactorios mientras que en el nivel 3 no todos los estudiantes logran un avance satisfactorio y en el nivel 4 no se logra ningún avance.

-Análisis De Resultados

Cabe señalar que para el análisis de la Prueba de Entrada, se ha considerado solo cinco de los diez reactivos propuestos, dado que los reactivos 2, 4, 7, 8 y 9 no fueron respondidos por todos.

3.4.3 Grados de Adquisición de los niveles 1, 2, 3 y 4 En La Rotación Por Los Estudiantes Del Grupo Experimental

Tabla N°38

Estructura de la prueba formativa, para recoger datos sobre la sección Rotaciones

Reactivos N°	Niveles de Razonamiento
9	1: Reconocimiento
1,8	2: Análisis
2	2 y 3: Análisis y Clasificación.
4,6 y 10.	3: Deducción Informal.
7	3 y 4: Deducción Informal y
3,5	4: Deducción Formal.

Nota. Tabla elaborada por el investigador; reactivos elaborados de acuerdo a las características de los niveles de Van Hiele.

Tabla 39

Grados de Adquisición de los niveles de Van Hiele: 1, 2, 3, y 4 del grupo experimental en Rotaciones.

Reactivo	Roberto				Rebeca			
	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4
1		50				80		
2		0	0			25	0	
3				0				0
4			100				100	
5				0				0
6			75				75	
7			0	0			0	0
8		75				75		
9	100				100			
10			25				20	
Gr (n).	100	41,6	40	0	100	60	39	0
	completa	intermedia	baja	nula	completa	intermedia	baja	nula

(Continúa)

Tabla 39

Grados de Adquisición de los niveles de Van Hiele: 1, 2, 3, y 4 del grupo experimental en

Rotaciones. (Continuación de la Tabla 39)

Reactivo	Yanira				Nilton			
	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4
1		50				75		
2		75	0			75	50	
3				0				0
4			80				100	
5				0				25
6			100				100	
7			0	0			25	0
8		75				100		
9	100				100			
10			50				100	
Gr (n).	100	66,7	46	0	100	83,3	75	8,3
	completa	baja	intermedia	nula	completa	alta	alta	nula

Reactivo	Nataly				Jordi			
	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4
1		100				50		
2		80	75			20	0	
3				20				0
4			100				75	
5				0				0
6			100				75	
7			25	0			25	0
8		75				75		
9	100				100			
10			80				25	
Gr (n).	100	85	76	6,7	100	48,3	40	0
	completa	completa	alta	nula	completa	intermedia	intermedia	nula

(Continúa)

Tabla 39

Grados de Adquisición de los niveles de Van Hiele: 1, 2, 3, y 4 del grupo experimental en Rotaciones. (Continuación de la Tabla 39)

Reactivo	Joseph				Ervin			
	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4
1		20				20		
2		20	0			80	75	
3				20				20
4			75				75	
5				0				0
6			75				75	
7			0	0			25	0
8		75				80		
9	100				100			
10			25				75	
Gr (n).	100	38,3	35	6.7	100	60	65	6.7
	completa	baja	baja	nula	completa	alta	intermedia	nula

Nota. Análisis y resultado porcentual de adquisición de los Niveles de Van Hiele en la prueba formativa de Rotaciones.

Tabla 40

Comparación entre la Prueba de Entrada y la Prueba Formativa de Rotaciones.

Estudiante	Nivel 1			Nivel 2			Nivel 3			Nivel 4		
	Pre Test	Post Test	Avance %	Pre Test	Post Test	Avance %	Pre Test	Post Test	Avance %	Pre Test	Post Test	Avance %
Roberto	20	100	80	0	41,6	41,6	0	33,3	33,3	0	0	0
Rebeca	0	100	100	0	60	60	0	32,5	32,5	0	0	0
Yanira	0	100	100	0	66,7	66,7	0	46	46	0	0	0
Nilton	20	100	80	20	83,3	63,3	0	75	75	0	8,3	8,3
Nataly	20	100	80	0	85	85	0	76	76	0	6,7	6,7
Jordi	0	100	100	0	48,3	48,3	0	40	40	0	0	0
Joseph	20	100	80	0	38,3	38,3	0	33,3	33,3	0	0	0
Ervin	0	100	100	0	60	60	0	58,3	58,3	0	6,7	6,7

Nota: Análisis de adquisición de los niveles de Van Hiele en el grupo experimental

-Análisis de resultados.

Para el análisis de la Prueba de Entrada, se ha considerado solo cuatro de los diez reactivos propuestos, dado que los reactivos 2, 3, 4, 7, 8 y 9 no fueron respondidos por todos. En la Prueba de Salida, en general sólo dos estudiantes respondieron satisfactoriamente el nivel 3, los demás dejaron en blanco o incompleta, el nivel 4 no salió satisfactorio, sólo Nilton demostró estar en el nivel bajo.

3.4.4 Grados De Adquisición De Los Niveles 1, 2, 3 y 4 En La simetría Por Los Estudiantes Del Grupo Experimental

Tabla 41

Estructura de la prueba formativa, para recoger datos sobre la sección Simetría

Reactivos N°	Niveles de razonamiento
5	4: Deducción Formal.
4,6,7,8,9,10	3: Deducción Informal.
1 y 2	2: Análisis.
3	1: Razonamiento

Nota. Tabla elaborada por el investigador; reactivos elaborados de acuerdo a las características de los niveles de Van Hiele.

Tabla 42

Grados de adquisición de los niveles 1, 2, 3, y 4 de Van Hiele según la prueba formativa de Simetría suministrada al grupo experimental

Reactivo	Roberto				Rebeca			
	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4
1		20				20		
2		80				50		
3	100				100			
4			20				20	
5				0				0
6			75				50	
7			20				50	
8			25				0	
9			0				0	
10			75				50	
Gr (n).	100	50	35,8	0	100	35	28,3	0
	completa	intermedia	baja	nula	completa	baja	baja	nula

Reactivo	Yanira				Nilton			
	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4
1		25				100		
2		50				80		
3	100				100			
4			25				25	
5				0				0
6			75				100	
7			25				50	
8			0				80	
9			0				75	
10			75				100	
Gr (n).	100	37,5	33,3	0	100	90	71,7	0
	completa	alta	baja	nula	completa	completa	alta	nula

(Continúa)

Tabla 42

Grados de adquisición de los niveles 1, 2, 3, y 4 de Van Hiele según la prueba formativa de Simetría suministrada al grupo experimental (Continuación de la Tabla 42)

Reactivo	Nataly				Jordi			
	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4
1		100				75		
2		80				75		
3	100				100			
4			100				0	
5				0				0
6			75				75	
7			80				20	
8			80				75	
9			75				75	
10			100				75	
Gr (n).	100	90	85	0	100	75	53,3	0
	completa	completa	alta	nula	completa	alta	intermedia	nula

Reactivo	Joseph				Ervin			
	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4
1		80				100		
2		25				100		
3	100				100			
4			0				80	
5				0				0
6			75				80	
7			20				80	
8			75				25	
9			25				75	
10			75				80	
Gr (n).	100	52,5	45	0	100	100	70	0
	completa	intermedia	intermedia	nula	completa	completa	alta	nula

Nota. Análisis y resultado porcentual de adquisición de los Niveles de Van Hiele en la prueba formativa de Simetría.

Tabla 43

Comparación entre la prueba de entrada y la prueba formativa del grupo experimental en el tema Simetría. Análisis porcentual

Estudiante	Nivel 1			Nivel 2			Nivel 3			Nivel 4		
	Pre Test	Post Test	Avance	Pre Test	Post Test	Avance	Pre Test	Post Test	Avance	Pre Test	Post Test	Avance
Roberto	20	100	80%	0	50	50%	0	35,8	35,8%	0	0	0%
Ervin	0	100	100%	0	100	100%	0	70	70%	0	0	0%
Rebeca	0	100	100%	0	35	35%	0	28,3	28,3%	0	0	0%
Yanira	0	100	100%	0	37,5	37,5%	0	33,3	33,3%	0	0	0%
Nilton	20	100	80%	20	90	70%	0	71,7	71,7%	0	0	0%
Nataly	20	100	80%	20	90	70%	0	85	85%	0	0	0%
Jordi	0	100	100%	0	75	75%	0	53,3	53,3%	0	0	0%
Joseph	20	100	80%	0	52,5	52,5%	0	45	45%	0	0	0%

Nota: Análisis de adquisición de los Niveles de Van Hiele.

-Análisis de resultados.

En Tabla 43 se observa que en el nivel 1 todos llegaron al 100%, sólo Roberto, Nilton, Nataly y Joseph traían un avance del 20% en el primer nivel, en el nivel 2 sólo Ervin completo el logro al 100%, mientras que en el nivel 3 ninguno llegó al 100% pero si Ervin y Nilton demostraron estar encaminados obteniendo un 70% y 71.75% respectivamente de avance, en tanto que en el nivel 4 ninguno llegó a obtener un porcentaje satisfactorio.

Tabla 44

Resumen de los niveles alcanzados por los estudiantes del grupo experimental en la evaluación formativa en los temas: Traslación, Rotación y Simetría.

TRASLACIÓN				
	nivel 1	nivel 2	nivel 3	nivel 4
Roberto	completa	alta	baja	nula
Rebeca	completa	intermedia	baja	nula
Yanira	completa	Alta	intermedia	nula
Nilton	completa	completa	alta	nula
Nataly	completa	completa	alta	nula
Jordi	completa	Alta	baja	nula
Joseph	completa	Alta	baja	nula
Ervin	completa	completa	intermedia	nula

ROTACIÓN				
	nivel 1	nivel 2	nivel 3	nivel 4
Roberto	completa	intermedia	baja	nula
Rebeca	completa	intermedia	baja	nula
Yanira	completa	Baja	intermedia	nula
Nilton	completa	Alta	alta	nula
Nataly	completa	completa	alta	nula
Jordi	completa	intermedia	intermedia	nula
Joseph	completa	Baja	baja	nula
Ervin	completa	Alta	intermedia	nula

SIMETRÍA				
	nivel 1	nivel 2	nivel 3	nivel 4
Roberto	completa	intermedia	baja	nula
Rebeca	completa	Baja	baja	nula
Yanira	completa	Alta	baja	nula
Nilton	completa	completa	alta	nula
Nataly	completa	completa	alta	nula
Jordi	completa	Alta	intermedia	nula
Joseph	completa	intermedia	intermedia	nula
Ervin	completa	completa	alta	nula

Nota. Datos de las Tablas 37, 40 y 43 respectivamente.

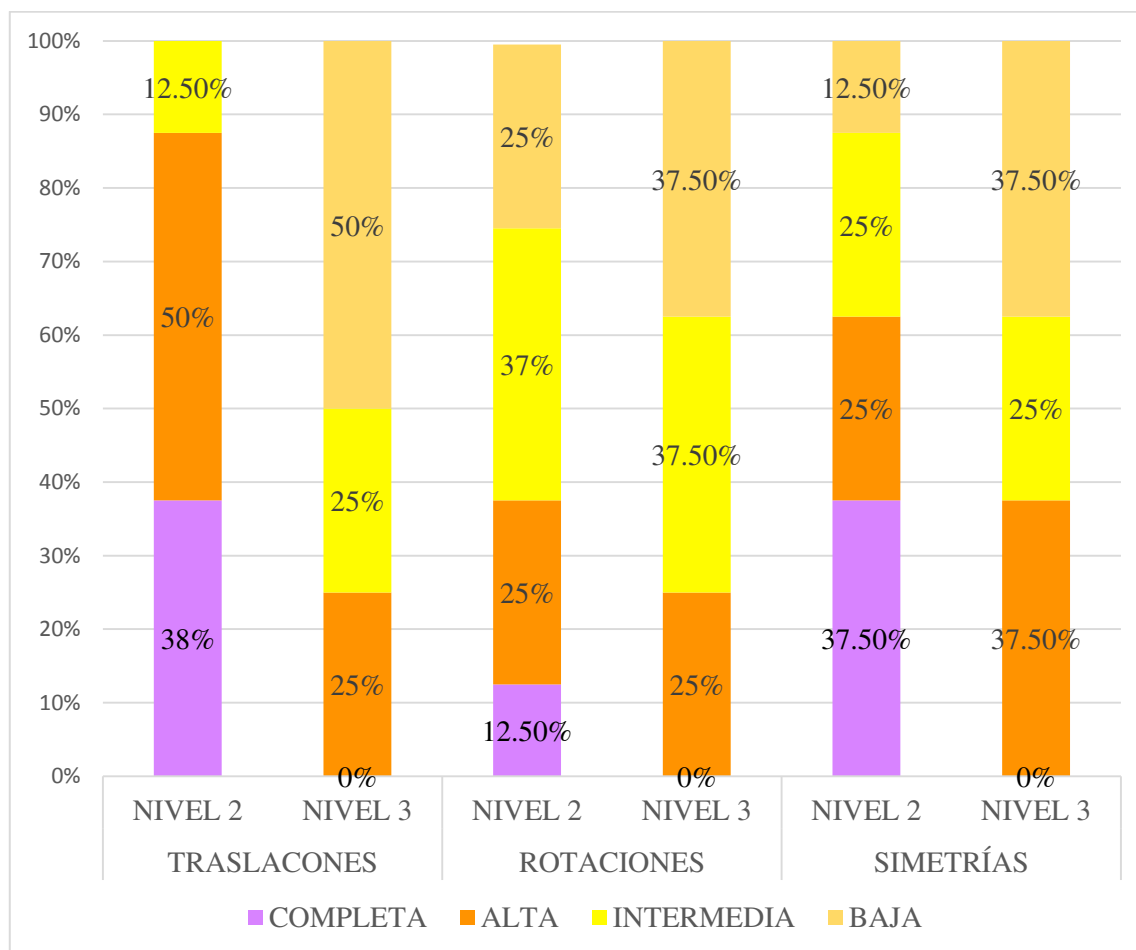


Figura18. Distribución en porcentajes de los logros de los niveles 2 y 3 de Van Hiele del grupo experimental. Datos de las Pruebas formativas de Transformaciones Geométricas del grupo experimental. Se han omitido en el gráfico los niveles 1y 4 por haberse logrado el 100% en el nivel 1 y el 0% en el nivel 4.

-Análisis de resultados.

En la tabla 44 se muestra las actividades de clasificación del nivel 1 y se aprecia un 100% logrado en el total de los temas de las tres secciones: Traslación, Rotación y simetría, ubicandose en el grado de adquisición completa, mientras que en las actividades de la

clasificación para el nivel 2 de camino hacia el siguiente nivel, las actividades realizadas y evaluadas resultaron con un 70% de logro, ubicándose en el grado de adquisición alta, no obstante en el nivel 3 se aprecia un 57% logrado, ubicándose en el grado de adquisición intermedia, cabe resaltar que en las actividades últimas, se mostro afinidad en el tema de la Rotaciones, a pesar que el lenguaje no fue bien concebido y se uso términos inadecuados, les lleva el concepto de la idea de Rotaciones, donde los estudiantes logran realizar las actividades de la Rotación, aun así se asigna este nivel 3 del grupo experimental en su conjunto al resultado de la prueba formativa de Rotaciones, oviándose la relevancia en cuanto al lenguaje; en general se concluye que las observaciones participantes y las entrevistas no estructuradas surtieron efecto en la asignación a los grados de adquisición de los Niveles de Van Hiele por lo que se asigna a los estudiantes del grupo experimental, el nivel 3 tan buenas perspectivas para elevar al nivel 4.

Por lo tanto, cerramos la etapa de reencuadre de las actividades consideradas del nivel 3 o nivel 4, es indefinido las formas de tomar las fases de aprendizaje de Van Hiele; se pretendió realizar las entrevistas en profundidad sobre los resultados de las pruebas formativas, pero los estudiantes en su mayoría no se encontraban, evaluándose solo cuatro o cinco estudiantes con la condicion en que se encontraban.

-Cuadro comparativo de las pruebas de entrada y salida del grupo experimental sobre la ubicación de niveles de van hiele de las transformaciones geométricas.

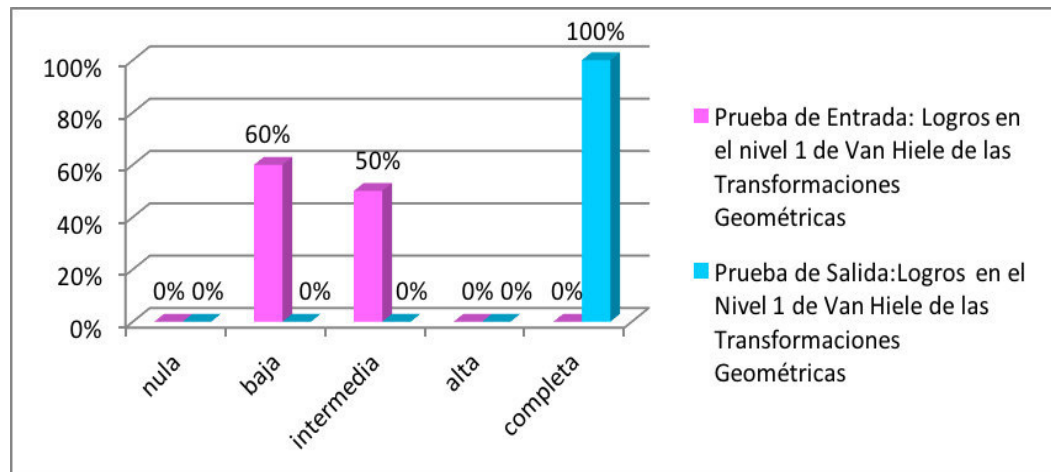


Figura 19. Logros en el Nivel 1 en Las Transformaciones Geométricas del grupo experimental. La figura muestra que en la prueba de salida el 100% de los estudiantes del grupo experimental lograron alcanzar el nivel 1 del modelo de Van Hiele, con el grado de adquisición “completa” superando en un 100% a la prueba de entrada. Datos recogidos de las pruebas de entrada y salida del grupo experimental.

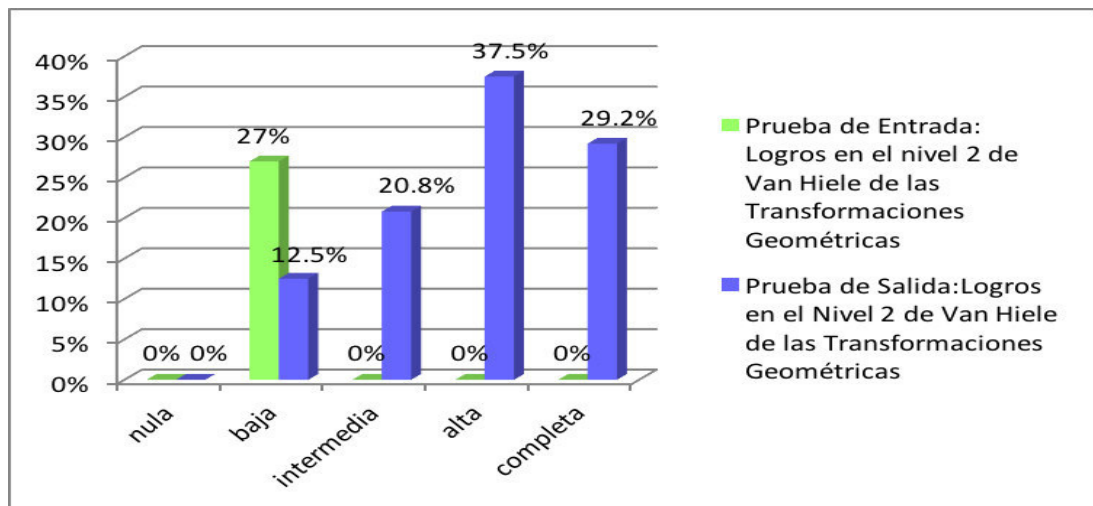


Figura 20. Logros en el Nivel 2 del grupo experimental en las Transformaciones Geométricas. La figura muestra que el 37% y el 29,2% de los estudiantes del grupo experimental lograron alcanzar el nivel 2 del modelo de Van Hiele en la prueba de salida, con el grado de adquisición “alta” y

“completa”, los que sumados corresponden a un 66,7% de logros aceptados. Información obtenida de las pruebas de entrada y salida del grupo experimental.

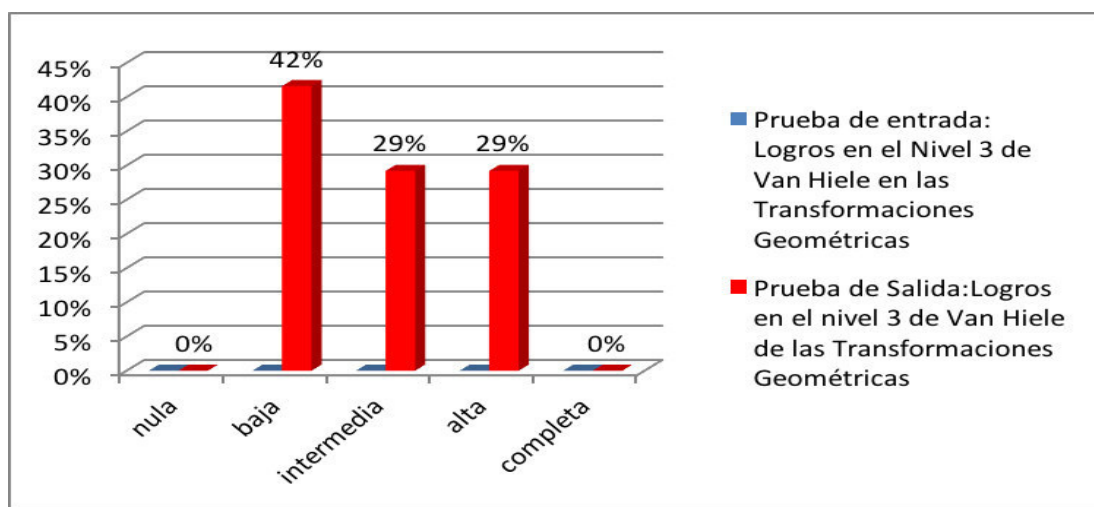


Figura 21. Logros del Nivel 3 del grupo experimental en el tema: Transformaciones Geométricas en contraste con la prueba de salida. La figura 22, muestra que el nivel 3 del modelo de Van Hiele posee un 42% de adquisición *baja*, un 29% de adquisición *intermedia* y otro 29% de adquisición *alta*, esto nos indica que el *nivel 3* no ha sido logrado por el grupo experimental, aun existiendo un 29% en el límite y el otro 29% adquiriendo el grado de adquisición *alta*. Los datos fueron recogidos de las pruebas formativas de las Transformaciones Geométricas.

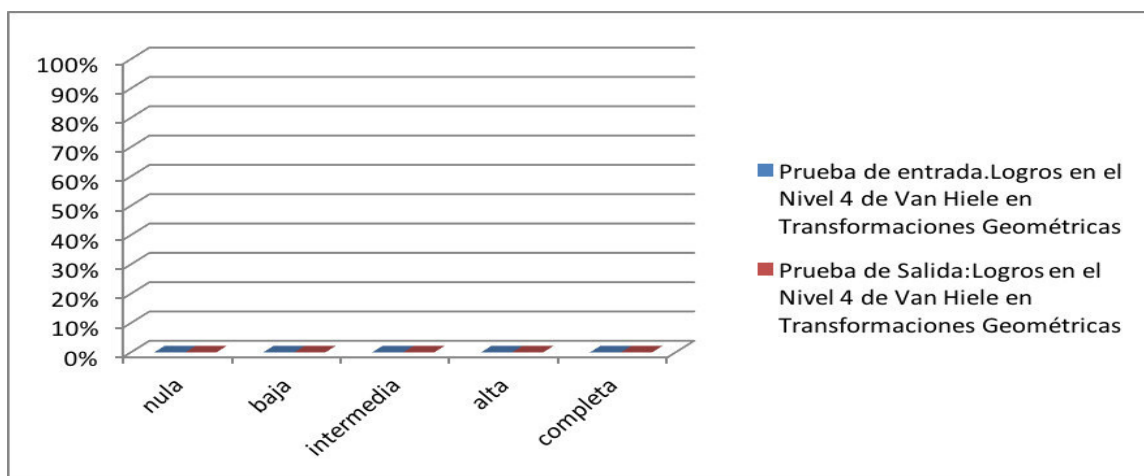


Figura 22. Contraste de las pruebas: entrada y la salida sobre logros alcanzados en el Nivel 4 de las Transformaciones Geométricas en del grupo experimental.

La figura muestra que en promedio en el nivel 4 se obtuvo un grado de adquisición “nula”

-Resultados de la aplicación de la lista de chequeo sobre habilidades sociales aplicada a los dos grupos experimental y de control.

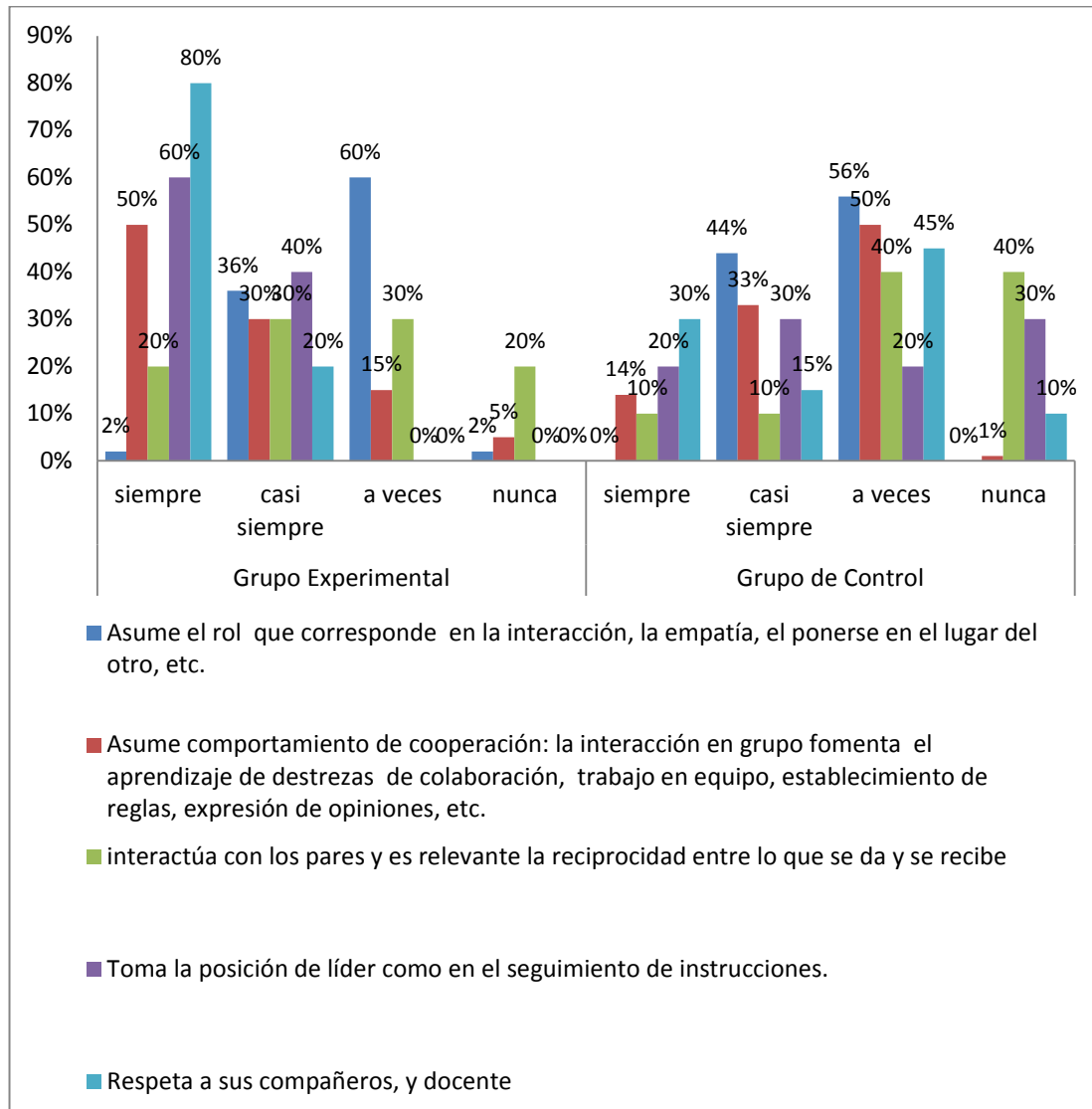


Figura 23. Cuadro comparativo de resultados de la Lista de Cotejo de Habilidades Sociales. Datos recogidos de resultados de la observación participativa y de la lista de cotejo de Habilidades Sociales tomados durante las sesiones de aprendizaje.

-Análisis e interpretación de los resultados.

Los datos obtenidos en su mayor porcentaje demuestran inclinación sobre las habilidades sociales puesta en práctica durante el proceso enseñanza-aprendizaje y cuyos resultados son los siguientes en:

-Asume el rol que corresponde en la interacción, la empatía, el ponerse en el lugar del otro, etc. El mayor porcentaje se demuestra en “a veces”, donde el grupo experimental obtuvo un 60%, mientras que el grupo control obtuvo un 56%.

-Asume comportamiento de cooperación: la interacción en grupo fomenta el aprendizaje de destrezas de colaboración, trabajo en equipo, establecimiento de reglas, expresión de opiniones, etc. El mayor porcentaje se demuestra para el grupo experimental en “siempre” con el 50% y para el grupo de control en “a veces” con el 50%.

-Interactúa con los pares y es relevante la reciprocidad entre lo que se da y lo que se recibe. El mayor porcentaje se demuestra para el grupo experimental en casi siempre 30% y en a veces mientras que para el grupo de control obtuvo 40% en a veces y 30% en nunca.

-Toma la posición de líder como en el seguimiento de instrucciones. El grupo experimental obtuvo 60% en “siempre” y 40% en “casi siempre”, mientras que el grupo de control obtuvo 30% en “casi siempre” y en “nunca”.

-Respeto a sus compañeros y docente. El grupo experimental obtuvo el 80% en siempre, mientras que el grupo de control obtuvo un 30% en siempre y un 45% en a veces.

3.5 Discusión de Resultados del Análisis Cualitativo

El aspecto descriptivo de la teoría utilizada del análisis cualitativo nos permitió identificar el avance de la categoría pensamiento geométrico en los niveles de Van Hiele en los estudiantes del grupo experimental de 5to VII ciclo de la Institución Educativa Fernando Belaunde Terry, confrontando los resultados de la prueba de entrada y los resultados de la prueba de salida de las pruebas formativas se aprecia un logro satisfactorio en comparación con las pruebas de entrada.

Los estudiantes tuvieron muchas dificultades utilizando el lenguaje matemático, en la prueba de entrada, para justificar sus respuestas, sólo dos reactivos que respondieron fueron justificados, basado en lo que los estudiantes pueden percibir y utilizando su lenguaje común. Estos resultados concuerdan con las investigaciones realizadas por Maguiña, Galas y Santos.

De igual manera coincido con lo expresado por Freudenthal que nos dice: “La matemática es pensada como una actividad humana a la que todas las personas pueden acceder y puede ser mejor aprendida haciéndola”. No se puede enseñar a razonar a un estudiante de una forma que el docente proponga, la investigación da cuenta que sólo se aprende a razonar mediante la propia experiencia; pero sí se puede ayudar por medio de una enseñanza adecuada de la geometría para que adquiera esa experiencia necesaria, esto lo corrobora Teppo (1991) que testifica que: “Cada nivel de pensamiento está separado por un período de aprendizaje en el cual, utilizando las cinco fases de aprendizaje en la instrucción, permite a los estudiantes progresar al siguiente nivel más alto de pensamiento”; las entrevistas al finalizar las pruebas formativas fueron muy acertadas para

ayudar el progreso del paso de un nivel al otro. Asimismo fue fundamental aplicar la observación participante propia del diseño etnográfico en el método cualitativo.

Se ha contribuido con el diseño de un material educativo que guía el desarrollo de la metodología de investigación sobre el modelo de Van Hiele y medios como el Geo Gebra y las guías de instrucción programada, para el logro de la adquisición de un nivel de razonamiento, mediante pequeños reajustes de pocas actividades del Módulo de Aprendizaje en el método que determina el grado de adquisición de los niveles de Van Hiele por los estudiantes.

La investigación refleja la influencia del Módulo de Aprendizaje: Transformaciones Geométricas que contiene actividades bajo el modelo de Van Hiele para su progreso y el logro de aprendizaje del tema en estudio, el que permitió a los estudiantes una ubicación del 100%, en el *primer nivel* de Van Hiele, nivel que por sus características se mantiene independiente de las actividades del módulo de aprendizaje dejando sólo actividades sugeridas debido a que fueron realizadas en la sesión de aprendizaje presencial, en cuanto a las actividades del *segundo nivel* es un trabajo iniciado para ser completado en el tercer nivel, ha tenido un alto porcentaje lo que no ha sucedido con el tercer nivel, que estudia en detalle las relaciones lógicas entre isometrías o sus composiciones, planteando las bases para poder construir y entender la estructura algebraica del conjunto de las Transformaciones Geométricas en el Plano, trabajo complejo y abstracto que no se ha logrado y que corresponde al cuarto nivel, iniciándose en el tercer nivel.

Como lo indica Fouz & De Donosti: “El aprendizaje de la Geometría se hace pasando por unos determinados niveles de pensamiento y conocimiento”, “que no van asociados a la edad” y “que sólo alcanzando un nivel se puede pasar al siguiente” (p.67) Esto nos da

entender que la adquisición de un nivel de razonamiento es un proceso continuo y que se prolonga en el tiempo de adquisición, hay algunos estudiantes que logran primero otros requieren más tiempo.

El centro de atención del modelo es la comprensión de conceptos y es que las guías de instrucción programada han dado cuenta de eso y sobre el desarrollo de las formas de razonamiento las características propias de cada nivel.

En lo que respecta a la evaluación del nivel de razonamiento de los estudiantes, coincidimos con la tesis de Maguiña. A, quien dice que el avance de los niveles de Van Hiele ha permitido el grado de adquisición en sus estudiantes para cada uno de los niveles de razonamiento concluyendo que el modelo de Van Hiele fue pertinente porque por medio de ella se pudo observar y analizar de manera detallada como se produce el desarrollo en la calidad de razonamiento geométrico de los estudiantes así mismo afirma que el modelo Van Hiele permitió que los estudiantes logren un alto grado de adquisición en el nivel 1, un grado de adquisición intermedia en el nivel 2 y se encuentran desarrollando habilidades en el nivel 3 al pasar de un nivel de adquisición nula a un nivel de adquisición baja y confrontando los resultados de nuestros estudiantes fueron resultados similares en cuanto haber desarrollado los procesos del modelo Van Hiele y haber logrado ubicarse los estudiantes del grupo experimental en el nivel 2 en su totalidad, y muy bajo porcentaje en el nivel 3.

Se ha elegido el tipo de prueba de respuestas abiertas, por el análisis del razonamiento, de la expresión verbal de los términos matemáticos, que pide el modelo de Van Hiele en el avance de cada uno de los niveles de razonamiento geométrico.

Se ha tratado los resultados no esperados de las pruebas formativas mediante entrevistas no estructuradas y aplicando la observación participante se evidenció la mejoría en el progreso de la adquisición de los niveles de Van Hiele.

Se ha validado el Módulo de Aprendizaje: transformaciones Geométricas poniendo en práctica sus actividades diseñadas para la evolución del razonamiento geométrico mediante el progreso de los niveles de Van Hiele y aplicando el Módulo de Aprendizaje, que comprende actividades que integran el modelo de Van Hiele, el uso del Geo Gebra y las guías de instrucción programada. Los resultados obtenidos indican que los estudiantes mejoran su nivel de razonamiento al aplicar dicho material educativo, pero esta mejora es menos de lo que se esperaba, y son pocos los estudiantes que han adquirido completamente el nivel 3 de Van Hiele, esto corrobora lo que destacan el matrimonio Van Hiele, citado por Fouz, F. &Donosti, B. (2013). Que nos dicen: “en su trabajo los Van Hiele enfatizan en la idea que el paso de un nivel a otro depende más de la enseñanza recibida que de la edad o madurez”, es decir, dan una gran importancia a la organización del proceso de enseñanza-aprendizaje así como a las actividades diseñadas y los materiales utilizados. (p.72)

Asimismo, contrastando con lo expresado por Klever, M. (2013). Nos dice:

La moderna investigación sobre el proceso de construcción del pensamiento geométrico indica que éste sigue una evolución muy lenta desde las formas intuitivas iniciales hasta las formas deductivas finales, aunque los niveles finales corresponden a niveles escolares bastante más avanzados que los que se dan en la escuela.

Las investigaciones de Van Hiele y de los psicólogos soviéticos muestran que el paso de un nivel a otro no es automático y es independiente de la edad. Muchos adultos se encuentran en un nivel 1 porque no han tenido oportunidad de enfrentarse con experiencias que les ayude a pasar al nivel 2.

Por lo expresado de estos grandes exponentes, el no logro del nivel 3 en la totalidad de los estudiantes es que las experiencias para el logro del nivel 3 implican haber adquirido una buena experiencias con el nivel 2 y una aplicación de ello para el alcance del nivel 3 lo que amerita una revisión del planteamiento de actividades de los niveles 2 y 3, además de tomar en cuenta que los estudiantes no trabajaron con este modelo antes y que de haberlo hecho les sería más fácil el entendimiento para el ascenso de los niveles debido a que el ascenso es un proceso continuo y habría un orden y fijación de conceptos en los temas de geometría.

Como lo dice Schleicher, A. (2014), Capítulo II, los conocimientos están dado en el Google y que solo nos queda como aplicarlos, en esto está el desafío del docente, si para aplicar los contenidos a situaciones problemáticas debemos recurrir al proceso del entendimiento del concepto y hacer que los estudiantes practiquen esa aplicación en los procesos de mate matización, utilizando los medios y materiales que nos da la tecnología y los que nos guía la construcción de los conocimientos como son las guías de instrucción programada y del módulo en su conjunto en la aplicación del desarrollo de habilidades sociales y capacidades de la competencia geométrica para el perfeccionamiento de un entregable o producto final.

Finalmente, el modelo de Van Hiele ha permitido analizar al detalle cómo se produce el desarrollo en la calidad de razonamiento geométrico de los estudiantes.

3.6 Triangulación De Datos

3.6.1 Triangulación De Las Fuentes.

Para la obtención y registro de datos se escogió una estrategia de triangulación que remitía a tres fuentes diferenciadas:

- Respuestas del guión de entrevistas a los estudiantes (del estudio cualitativo)
- Respuestas a los cuestionarios de encuestas a los estudiantes
- Los resultados de tesis nacionales e internacionales y teorías.

Los datos que proporcionan los informativos de la entrevista y las encuestas, sobre el uso de las guías de instrucción programada, el uso del Geo Gebra y el de las actividades propuestas constituyen el punto de partida. Contrastar estos datos con las otras experiencias de trabajo que hacían referencia las tesis y las teorías sobre los resultados de la aplicación del Geo Gebra y sus bondades encontradas, permitió averiguar las diferencias entre el conocimiento del progreso del desarrollo del pensamiento geométrico adquiridas que caracterizaba este modelo de discurso frente al que difundían las tesis investigadas.

Por ejemplo: Galaz, M. (2005). En su Tesis, Nos indica que: “Una buena manera de vincular un procesador geométrico, es a través de las guías de aprendizaje, con ello se posibilita el trabajo independiente de los alumnos frente al computador, potenciando la visualización, exploración conjetura y formalización de las propiedades geométricas” (p. 69).

En la encuesta los estudiantes afirman que: Se dieron cuenta (refiriéndose al proceso de aprendizaje de las actividades del Módulo) por el seguimiento que les hacia la guía de instrucción programada, y les pareció motivador las actividades propuestas por el módulo, reflejándose en los resultados de la encuesta de satisfacción.

Castellanos, I. (2010). En su tesis nos dice:

La utilización del Geo Gebra presenta distintas potencialidades que favorecen el proceso enseñanza aprendizaje, debido a que los estudiantes pueden realizar fácilmente las construcciones geométricas utilizando un lenguaje apropiado y muy próximo a las construcciones que se hacen con lápiz y papel, de igual forma minimiza el tiempo de trabajo que se le puede dar a una construcción geométrica.

Fouz & Donosti, nos dice: “en la base del aprendizaje de la Geometría, hay dos elementos importantes: el lenguaje utilizado y la significatividad del contenido” (p 68).

En la entrevista los estudiantes en su mayoría responden: “El software Geo Gebra hizo fácil el trabajo con las Transformaciones Geométricas y permitió realizar las actividades propuestas más divertidas, que cuando solo aplicábamos el lápiz y el papel, hemos trasladado la figura con el mouse, estuvo hizo agradable la clase, si había problemas con el manejo del software estuvo la señorita de soporte técnico que nos ayudó a resolver, comprendimos mejor las actividades con el apoyo de la guía de instrucción programada y se explicó el procedimiento con facilidad al finalizar la actividad del Geo Gebra comentaron.

Con las guías de instrucción programadas se aprende mejor el nombre de los objetos matemáticos, las actividades son motivadoras por lo que eran más amenas que hacer con el lápiz y el papel, permitió llegar al final de la actividad y resolver la actividad.

Maguiña A. (2013), en su Tesis. Respalda lo encontrado en las respuestas de la exposición de los estudiantes y dice: “El uso del Geo Gebra facilito la visualización y manipulación de las representaciones del objeto matemático cuadrilátero durante el desarrollo de las actividades”.

En la entrevista la mayoría de los estudiantes respondieron: “El módulo de aprendizaje tiene un propósito del estudio de cada sección y nos decía lo que aprenderíamos, tienen bonitos dibujos en algunos casos de nuestra cultura inca eso nos recordó historia del Perú”.

Quiroz, R (2001). En su tesis nos dice: “La enseñanza personalizada con apoyo de los módulos auto instructivos, constituye una alternativa innovadora en el proceso de enseñanza–aprendizaje, se fundamenta en una filosofía humanista, al sostener que los seres humanos tienen una capacidad natural de aprender y poderosas fuerzas constructivas en su personalidad, al buscar la autorrealización; y si aquello que se enseña se relaciona con el interés del alumno y con lo que este quiere aprender, entonces se producirá un aprendizaje significativo, que parte del propio ritmo e interés del estudiante”.(p.179)

Van Hiele citado por Fouz & Donosti señala: “No hay un método panacea para alcanzar un nivel nuevo pero, mediante unas actividades y enseñanza adecuadas se puede predisponer a los estudiantes a su adquisición”. (Un paseo por la Geometría. p.68)

Finalmente, se concluye que hay referencias de conocimientos estimados verdaderos como es el de resultado de las tesis y la teoría de Van Hiele, también se recurrió a una segunda fuente de datos, las que provenía de las entrevistas y resultados de las encuestas de los mismos estudiantes y resultados de otras experiencias de tesis.

Los estudiantes del grupo experimental dieron su discurso propio pertinente para esta finalidad. Sobre el uso y empleo del Geo Gebra en las Transformaciones Geométricas y a su vez aplicando el empleo de las guías de instrucción programadas, se procuró en todo momento sondear estas fuentes, así como el grado de satisfacción que para ellos tienen sobre el diseño y construcción del Módulo de Aprendizaje: Transformaciones Geométricas,

con las tres fuentes de datos anteriores en sí se hizo la triangulación sobre los instrumentos aplicados por los estudiantes en relación al discurso que construían en la entrevista, resultados de las encuestas y los resultados de las tesis validadas. En la figura N°26, puede apreciarse la estructura de esta triangulación de fuentes de datos.

Sobre el Módulo de Aprendizaje: Transformaciones Geométricas que contenía las actividades elaboradas siguiendo el modelo de Van Hiele, los estudiantes entrevistados mostraron entusiasmo en sus respuestas, donde se aprecia en el resultado de la encuesta de satisfacción sobre el empleo del módulo de aprendizaje el de sentirse muy satisfecho con su empleo.

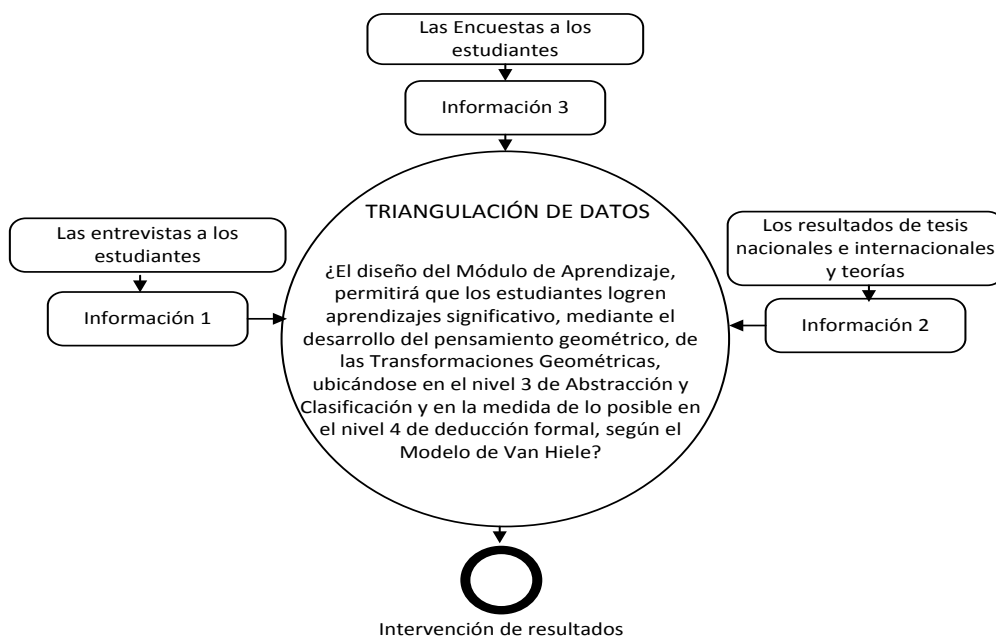


Figura 24. Triangulación de datos. Elaborado por el Investigador.

3.6.2 Triangulación teórica (encuestas, entrevistas, listas de chequeo y encuadre de teorías y conceptos)

En este marco del modelo de Van Hiele sobre las actividades desarrolladas aplicando los niveles y las fases de aprendizaje del modelo en cada nivel se triangula el cuestionario

de las encuestas, respuestas a entrevistas y lista de chequeos, se aprecia, la estructura de esta triangulación (figura 24) del encuadre de la teoría del modelo de Van Hiele, en el desarrollo de las Transformaciones Geométricas y conceptos involucrados donde los resultados de entrevistas, encuestas y lista de chequeo favorables coincide con un resultado satisfactorio de haber recibido el proceso enseñanza-aprendizaje con la aplicación del módulo de aprendizaje, el que se demuestra en los resultados de la rúbrica mediante indicadores de desempeño afirmativos calificados y situándose en su mayoría en “*destacado*” y “*previsto*”. Y sobre la rúbrica en la entrevista, manifestaron: la rúbrica nos adelantó todo el quehacer de las actividades nos predijo cómo hacer para alcanzar con éxito un buen resultado así mismo en la entrevista manifestaron sentirse haber desarrollado las capacidades de la competencia de manera amena, pero el estudio sobre los modos de logros de los niveles, eventualmente diferenciales entre los estudiantes, donde en la observación participante se aprecia la actitud en el desarrollo de las actividades, y el sentimiento hacia ellas en concordancia con lo manifestado en las entrevistas no estructuradas durante el desarrollo de las actividades del Módulo de Aprendizaje: Transformaciones Geométricas, había que añadir la indagación en las encuestas y entrevistas que ya fueron corroboradas en la triangulación de datos en conjunto con las listas de chequeos que son observaciones actitudinales como se muestran en las figuras 17 y 23.

En conclusión se ha visto las actuaciones verificadas en las listas de chequeo sobre el desempeño observable en las aplicaciones del Modelo de Van Hiele, conjuntamente con el desarrollo de las habilidades sociales demostradas en el proceso enseñanza-aprendizaje, el contenido en sí de las Transformaciones Geométricas y de sus conceptos involucrados concordantes con la indagación en encuestas y entrevistas sobre el proceso de pasar de un

nivel a otro, donde ponemos todo para verificar si hay convergencia en esta triangulación teórica, según la figura 25 donde puede apreciarse la estructura de esta triangulación de fuentes de datos.

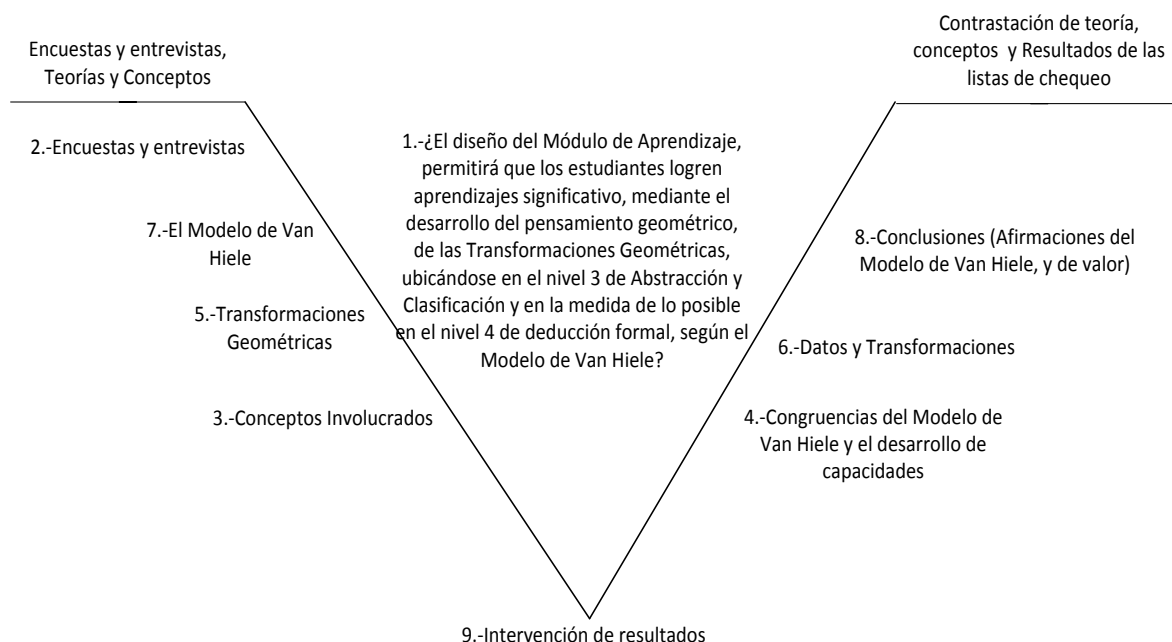


Figura 25. Triangulación Teórica. Elaborado por el investigador.

3.6.3 Triangulación Metodológica (Cuantí – Cualí, Inter – Métodos)

En esta triangulación discutida por investigadores, le corresponde una articulación de marcos metodológicos que le corresponden a dos enfoques teórico-metodológicos opuestos.

Validaremos estos datos a través del cruce de verificación de los dos modelos fuentes cualitativo y cuantitativo, con sus respectivos instrumentos de recolección de datos, como son los resultados de la prueba de salida (prueba sumativa), donde el modelo de Van Hiele

se aplicó en el proceso enseñanza-aprendizaje para el logro del aprendizaje significativo medido con la prueba de salida y el desarrollo de las capacidades de la competencia Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de forma movimiento y localización medidas mediante la rúbrica de evaluación del progreso de las capacidades de la competencia y de la lista de chequeo de comprobación de la calidad del producto final, desarrollado mediante la práctica de actividades del Módulo de Aprendizaje: Transformaciones Geométricas, que dieron resultados favorables para el grupo experimental en comparación al grupo control, dejando de manifiesto el logro de aprendizaje significativo del tema Transformaciones Geométricas, y el logro del desarrollo de las capacidades de la competencia, Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de forma, movimiento y localización; mientras que el estudio cualitativo intervino en la interpretación de los problemas de aprendizaje que iban surgiendo y finalmente lograr un aprendizaje satisfactorio del tema en estudio; los resultados de las pruebas formativas, producto de la aplicación del Módulo de Aprendizaje con las intervenciones de la investigación cualitativa para aportar información en mejora de los aprendizajes y lograr una ubicación superior del avance de los niveles de Van Hiele.

Conclusión

La Triangulación que permite esta articulación Cuanti-Cuali es una estrategia que según la teoría antes expuesta es necesaria en el campo de las Ciencias Sociales, donde interesan no sólo los observables y su cuantificación sino también el significado y la orientación que se le atribuyen a los estudiantes como son los objetos sociales en este caso para el desarrollo de capacidades y de habilidades sociales manifiestas en la participación de actividades del Módulo de Aprendizaje: Transformaciones Geométricas, opiniones de los encuestados fueron aceptables sobre el tema de habilidades sociales que aplicaban en el

desarrollo de sus trabajos en equipo, y sobre la opinión del dominio del lenguaje matemático manifiestan que a veces no recuerdan el nombre específico, pero es muy importante haberla adquirido, así se puede diferenciar de otros conceptos decía un entrevistado. Concebida como necesaria este ejercicio de adquisición del estudiante en la práctica de habilidades sociales otros comentaron que es muy importante para el comportamiento en la sociedad, entonces amerita exigir una estrategia metodológica que sea capaz de conciliar métodos, análisis y técnicas cuantitativas (de índole cuasi experimental: encuestas, prueba de entrada y de salida, etc.) con el método y técnicas cualitativas (descriptiva y constructivos, del tipo de entrevista, observación participante en su desempeño en equipo y desarrollo de sus capacidades, etc.). Se permite así de esta manera contrastar datos frecuentes como el número de ocurrencias o incidencias.

En la siguiente figura 26, puede observarse la variedad de técnicas cuantitativas y cualitativas que se instrumentalizaron con el propósito de abordar el logro de aprendizaje en el tema: Transformaciones Geométricas y el desarrollo del pensamiento geométrico. Cabe resaltar que en la investigación cuantitativa nos muestra evidencias empíricas con gran capacidad de generalizar algunos resultados (validez externa) para estudiantes de instituciones educativas que tengan características similares a la muestra, mientras que en la investigación cualitativa se garantizó que la interpretación de los resultados fuera la apropiada en cuanto a la ubicación de los niveles de Van Hiele (validez interna), según los estudiantes que elaboraron el trabajo final realizando sus propias construcciones de los teselados de singular aplicación de su creatividad y gusto, demostrando que dominan geométricamente el reconocimiento y aplicación de traslaciones y giros de una figura, las medidas de sus ángulos para el encaje de las teselas, lectura e interpretación de

desplazamientos y rotaciones de la misma en el plano. Nociones de congruencia y semejanza entre figuras, lectura, interpretación y representación de éstas en el plano, así como sus propiedades en conjunto, se llegó a la conclusión estratégica de ser necesario los dos enfoques metodológicos para un buen análisis para el resultado final.

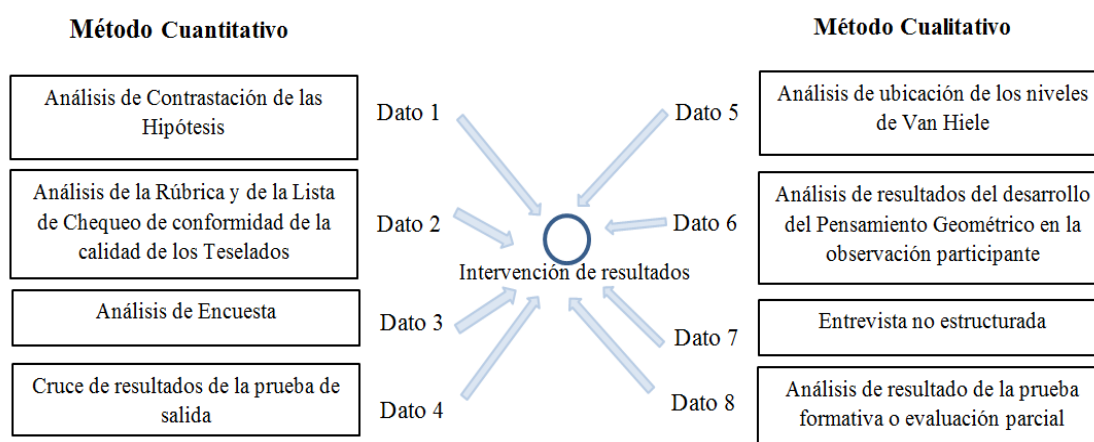


Figura 26. Triangulación Cuantitativa-Cualitativa. Elaboración del entrevistador

Conclusiones Generales

- 1.-El diseño de investigación anidado concurrente del modelo dominante aplicado nos ha permitido realizar en el mismo momento ambas investigaciones permitiendo a la investigación cualitativa complementar información para un buen logro de aprendizaje en la investigación cuantitativa, esto es que las descripciones vertidas en la investigación cualitativa permitió conocer las dificultades de los estudiantes para mejorar algunas actividades de acuerdo al ritmo y avance de los estudiantes y lograr el aprendizaje del tema Transformaciones Geométricas. Permitiendo así dar respuesta al problema de investigación planteado.
- 2.-*De la solución al problema general de la investigación cuantitativa*, acuerdo a la tabla 44 y la figura 18 se concluye que el nivel logrado por los estudiantes indican en promedio para las categorías *completa* y *alta* un 31.4% de ubicación en el 2do nivel de Van Hiele y un 14.3% en el 3er nivel de Van Hiele, en las mismas categorías, 0% en el 4to nivel y un 100% en el nivel 1, demostrando que este ejercicio de llegar al nivel 2 ha contribuido al logro de aprendizaje del tema Transformaciones Geométricas en lo que respecta a los estudiantes del grupo experimental de 5to grado de la EBR VII ciclo, superando el logro de aprendizaje del tema Transformaciones Geométricas de aquellos estudiantes del grupo de control, que se impartió el proceso enseñanza aprendizaje con el método tradicional, esto lo demuestra el contraste de *hipótesis general* que se verificó mediante la t de Student, para el cual se comprobó el supuesto de normalidad con la prueba Shapiro-wilk comprobándose que los datos provienen de una distribución normal, y cumpliendo con este supuesto se acató el supuesto de homogeneidad de

varianzas el que se calculó junto con la t de Student en el software SPSS 23, encontrándose que P (p valor) = 0.274 > 0.05 donde se aceptó la H_0 : las varianzas son homogéneas, como el $P = 0.274 > 0.05$ así mismo, con el software SPSS 23, se calculó el t prueba ≈ 2.7298 (t calculada) con 15 grados de libertad y con $\alpha = 0.05$ se concluyó que t calculada > t tabla, donde t calculada = 2.7298 \in Región Crítica o de rechazo de la hipótesis nula (H_0) de la campana de gauss, por lo que se acepta la hipótesis alterna: *(H_i): El promedio del logro de aprendizaje de los estudiantes que desarrollan el tema Transformaciones Geométricas con el empleo del Módulo de Aprendizaje: Transformaciones Geométricas (O_2 grupo experimental), es significativamente mayor al promedio del logro de aprendizaje de los estudiantes que estudian el tema en forma tradicional y sin uso de módulos (O_4 grupo control), en el 5to grado de la EBR, VII ciclo y demostrando el aporte del trabajo de la investigación cualitativa de enriquecer al trabajo de la investigación cuantitativa. Cumpliendo de esta manera con el objetivo general del estudio cuantitativo.*

- 3.- De la *solución al Problema específico 1* que planteaba que, “La incidencia de los medios y materiales educativos aplicados por ambos grupos: experimental y control, en la elaboración de un producto final teselados, para identificar el nivel de progreso de las capacidades en relación con la competencia: *Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de forma movimiento y localización*, concordante con el pensamiento geométrico de Van Hiele mediante criterios establecidos en la rúbrica de evaluación”; los estudiantes del grupo experimental, que siguieron el proceso enseñanza aprendizaje *aplicando el Módulo de Aprendizaje Transformaciones Geométricas*, demostraron un logro significativo de desarrollo de las capacidades de la competencia en mención a

través de su aplicación en la elaboración de un producto final del tema Transformaciones Geométricas, los resultados de la rúbrica corroboran estos logros, producto de la labor realizada por el método cualitativo, que ha permitido analizar y describir el avance del razonamiento geométrico, Identificándolos en el grado de adquisición *previsto* y ubicándolos en el nivel 2 con indicios del nivel 3 correspondiente del modelo de Van Hiele, tal es así las características del Segundo Nivel de Van Hiele, son equivalentes al logro de capacidades los que les ha permitido realizar el producto final como evidencia de las capacidades adquiridas. Esto indica que el Módulo de Aprendizaje Transformaciones Geométricas ha dado efecto en el *Desarrollo del Pensamiento Geométrico* y el avance de los *Niveles de Van Hiele*, si bien es cierto no se llegó al nivel deseado en conjunto, permitió lograr los procesos de matematización en la solución de un problema que se ha sido demostrado mediante la entrega de un producto final del tema en estudio, esta evidencias de resultados de la *rúbrica de evaluación del producto final* se ha demostrado en la tabla 21 y representado en la fig. 14 mediante un diagrama de barras superpuestas, como certeza del logro de las capacidades de la competencia geométrica en mención y de la teoría del entendimiento geométrico de Van Hiele, cuyos resultados se concentran en *previsto* para el grupo experimental, en tanto que para el grupo de control se concentra en *proceso*, comprobándose así la efectividad de la investigación etnográfica y cuasi experimental, así como de la aplicación del módulo de aprendizaje con el que trabajaron los estudiantes del grupo experimental, que lograron superar a los resultados de los estudiantes del grupo control. Cumpliéndose de esta manera con el objetivo específico 1 de la investigación cuantitativa.

4.-*De la solución al problema específico 2* que planteaba “La incidencia que existe entre los medios y materiales educativos aplicados por los grupos: experimental y control en el cumplimiento de indicadores de conformidad de la calidad del producto final teselados, mediante criterios de desempeño para el cumplimiento de la conformidad de la calidad teselados, establecidos en la lista de cotejo”, el grupo experimental que recibió la enseñanza aprendizaje con la aplicación del módulo de aprendizaje supera la calidad del producto final del grupo control que recibió la enseñanza aprendizaje con el método tradicional, se corrobora en los resultados obtenidos de la lista de chequeo donde ambos grupos experimental y control se sitúan en *proceso* y *previsto* destacando el grupo experimental con mayores porcentajes en *previsto* que el grupo control, corroborándose que los estudiantes del grupo experimental que aplicaron el módulo de aprendizaje Transformaciones Geométricas, supera los resultados de la calidad del producto final del grupo control que siguió el proceso de enseñanza-aprendizaje con el método tradicional. Cumpliéndose así con el objetivo 2 de la investigación cuantitativa.

5.- *De la Solución al problema específico 3* que planteaba que el grado de satisfacción que percibieron los estudiantes del grupo experimental que implementaron el módulo de aprendizaje Transformaciones Geométricas, en el proceso enseñanza aprendizaje del tema Transformaciones Geométricas, *la encuesta de satisfacción dio los siguientes resultados*: Los estudiantes del grupo experimental, se sintieron satisfechos, motivados y les facilitó el aprendizaje del tema en estudio, el grupo experimental respondió a los reactivos afirmativos, de la escala de Likert con un alto porcentaje en “*siempre*” y “*casi siempre*”; sobre aplicación del software y sobre las guías de instrucción programada, obtuvo un alto porcentaje en “*siempre*”; y sobre la opinión general del módulo se

obtuvo un alto porcentaje en estar “*muy satisfecho*” interpretándose que lo importante de la investigación cualitativa es que ha permitido que los estudiantes expresen sus discursos completos para luego interpretar analizar los motivos de no haber podido realizar los reactivos planteados, aclarando en ese momento dudas y proponiendo nuevos ejercicios del módulo de aprendizaje como parte de la observación participante y de acuerdo a su ritmo de aprendizaje, esto hizo posible que los estudiantes del grupo experimental se sientan satisfechos por el progreso en cuanto a los niveles de Van Hiele lo que corrobora la importancia de la investigación cualitativa y que el Módulo de Aprendizaje Transformaciones Geométricas es un material que contribuye al agrado y la comprensión del tema en estudio. Corroborándose en los resultados obtenidos en la prueba de salida del grupo experimental y superando los resultados del grupo control. Cumpliéndose así con el objetivo 3 propuesto en la investigación cuantitativa.

6.-En la observación participante la calidad de las informaciones adquiridas depende mucho de la relación que se establece con los estudiantes, de la comprensión, de la paciencia, del deseo de aprender con los estudiantes, del respeto, de la empatía, de la capacidad de percepción, de la audición e interpretación del observador, es importante que el observador sea curioso, creativo, con rigor teórico, metodológico y ético en la observación.

7.-*De la solución al problema general de la investigación cualitativa*, tiene como objetivo describir la etnografía del comportamiento de los estudiantes en el *desarrollo del pensamiento geométrico*, y del avance de los *niveles de Van Hiele*, demostrado en los resultados de las pruebas formativas que comprende reactivos de cada sección del módulo de aprendizaje, para ser contrastadas con la prueba de entrada y ubicar en el

nivel de Van Hiele correspondiente al grupo experimental, rendimiento de la estrategia de la realización de las actividades programadas en el Módulo de Aprendizaje: Transformaciones Geométricas, procedimiento que dio un carácter único a las observaciones y en las que se han descubierto cualidades de los estudiantes mediante la inducción de las actividades propuestas en el módulo de aprendizaje, generando hipótesis que han ido modificando actividades en el trayecto de la enseñanza aprendizaje debido a la realidad y contexto de cada estudiante, validándose esta investigación a través de la proximidad de la realidad empírica que se ha venido dando mediante esta metodología; haciendo esta investigación de naturaleza flexible producto de los cambios que se han venido dando en el momento y convirtiéndose en una investigación multimetódica en el enfoque interpretativo, naturalista hacia su objeto de estudio como es *el desarrollo del pensamiento geométrico* en el progreso de los niveles de Van Hiele. Como se evidencian en las tablas 36, 39, 42 y la fig.18 Cumpliéndose así con el objetivo general, específicos 1, 2 y 3 de la investigación cualitativa.

8.-*De la solución al problema específico 4* que tiene como objetivo interpretar el desarrollo de las *habilidades sociales* durante el desempeño de los estudiantes en el proceso enseñanza-aprendizaje, para mejorarlas y se integren con asertividad en la sociedad se realizó a través de unas buenas herramientas de la investigación cualitativa como es la técnica de la observación participativa y entrevista no estructurada para interactuar en la comunicación con los estudiantes, han permitido que los estudiantes manifiesten sus necesidades, deseos y sentimientos de manera natural, y que tal vez los estudiantes no podían expresar esas necesidades porque en un principio no hubo habilidad para expresarse, las habilidades sociales son un conjunto de conductas necesarias que a los

estudiantes les permite interactuar y relacionarnos entre ellos, de manera efectiva y satisfactoria, los cuales fueron puestas en práctica y observadas en el desarrollo de actividades del Módulo de Aprendizaje: Transformaciones Geométricas el que también incluye orientación para el desarrollo de *habilidades sociales* cuya intención es ir incorporando algunas habilidades que no lo practicaban antes como es el de la empatía, el liderazgo, el amor al prójimo etc., muy importante para comunicarse con los demás, los que se corroboran en los resultados de sus actuaciones en la verificación de la lista de chequeo de habilidades sociales indicadores de práctica que marco *siempre* para el grupo experimental en el cumplimiento de sus indicadores y *a veces* para el grupo de control como se verifica en la figura 23. Cumpliéndose de esta manera con el objetivo específico 4 de la investigación cualitativa.

Recomendaciones

- 1.- Realizar investigaciones mixtas para comprender y dar respuesta a los problemas de las ciencias sociales como es el de la enseñanza-aprendizaje en la educación.
- 2.-Que los docentes elaboren sus propios materiales educativos y módulos de aprendizaje con actividades dirigidas al desarrollo de los niveles y fases de aprendizaje propuestos por el modelo de Van Hiele, en temas de geometría, incluyendo la tecnología para la adquisición de conceptos, como apps, softwares matemáticos como es el Geo Gebra y las guías de instrucción programada, abrirán un nuevo horizonte interdisciplinar en la enseñanza-aprendizaje de la EBR VII ciclo.
- 3.-Aplicar rúbricas de evaluación en el progreso del logro de capacidades de la competencia matemática en concordancia con los niveles de Van Hiele y el proceso de matematización de problemas de la vida cotidiana para la obtención del producto final.
- 4.-Acostumbrar a los estudiantes hacer bien las cosas para obtener resultados de calidad para la satisfacción plena del servicio a los clientes tanto internos como externos es por ello que se recomienda la evaluación de la calidad del producto final, creando normas e indicadores de calidad referenciados a los ya existentes.
- 5.-El método inductivo y de descubrimiento es importante para fijar los conceptos y el lenguaje matemático es por ello que las guías de instrucción programada proveen un aprendizaje significativo, los estudiantes construyen por sus propios medios y esfuerzos, tal es así que el docente sólo orienta y da más posibilidad de participación en el estudiante.

Pero a su vez también comprendan que la geometría es una ciencia deductiva, que se verá en el quinto nivel de razonamiento de Van Hiele rigurosamente deductivo, porque uno es capaz de razonar sin ayuda de la intuición no aplicable a al EBR pero que se va iniciando en el cuarto nivel de Van Hiele de deducción formal.

- 6.-Dar capacitaciones consistentes a los futuros maestros sobre el Modelo de Van Hiele, Modelo base que debe incursionar a lo largo de su formación profesional para establecer los preliminares apropiados de instrucción en la enseñanza de la geometría y que va de acuerdo con los estándares de geometría proporcionado por el Sistema Nacional de Evaluación Acreditación y Certificación de la Calidad Educativa (SINEACE) en la actualidad.
- 7.-Aplicar la investigación etnográfica y sus técnicas observación participante y entrevista no estructuradas, y en profundidad, durante la participación de los estudiantes en el proceso enseñanza-aprendizaje del tema en estudio, el desarrollo del pensamiento geométrico, la ubicación de los niveles de Van Hiele en las secciones Traslaciones, Rotaciones, Simetrías y el despliegue y el desarrollo de *habilidades sociales durante el trabajo en equipo*.
- 8.-Para terminar, resulta elemental tocar más a fondo y en distintos entornos el tema estudiado, por lo cual se recomienda probar una investigación como esta en instituciones de diferentes estratos sociales y en diferente nivel educativo primario y secundario, con el fin de establecer más ampliamente la importancia del modelo de Van Hiele en la enseñanza-aprendizaje de la geometría.
- 9.-Asimismo, se deja para otro estudio más detallado la evaluación formativa en el logro de estándares de la competencia matemática.

Referencias bibliográficas

- (Minedu), M. d. (2015). *Rutas de Aprendizaje ¿Qué y cómo aprenden los estudiantes? VII ciclo, área curricular de matemática*. Lima-Perú: Ministerio de Educación del Perú.
- Ministerio de Educación y Ciencia. Marcos Teóricos de PISA 2003. (2004). *Mate matización*. Madrid España.
- Unesco, (1983). *Capítulo II. Instrucción Programada*. Recuperado de, <http://tesis.uson.mx/digital/tesis/docs/7429/Capitulo2.pdf>.
- Ausubel, D. Novak, J & Janesian, H. (1992). *Psicología Educativa*. México: Trillas.
- Ausubel, D. Novak, J & Janesian, H. citados por Ballester, A. (2002). *El Aprendizaje Significativo en la Práctica: Cómo hacer el aprendizaje significativo en el aula*. Islas Baleares-España: Depósito Legal PM 1838-2002.
- Bono, R. (s/f). *Diseños Cuasi-experimentales y Longitudinales*. Facultad de Psicología. Universidad de Barcelona
- Boyer, C. B. (1987). *Historia de la Matemática*. Madrid España: Alianza Editorial.
- Bressan, A. Borgisic, B & Crego, K. (2013). *Razones para Enseñar Geometría*. Buenos Aires-Argentina: Ediciones Novedades Educativas.
- Castellanos, E, I. (2010). *Visualización y Razonamiento en las Construcciones Geométricas utilizando el Software Geo Gebra con los alumnos de II de Magisterio de la E.N.M.P.N. (Tesis de Maestría)*. Universidad Pedagógica Nacional Francisco Morazán. Tegucigalpa-Honduras.
- Choquet, Gustave. (1964). *L'enseignement de la Géométrie*. . París-Francia: Hermann.

- Corberán,R, Gutierrez,A & otros. (1994). *Diseño y evalaución de una propuesta curricular de aprendizaje de la Geometría en Enseñanza Secundaria basada en el Modelo de Razonamiento de Van Hiele*. Madrid-España: Ministerio de Educación y Ciencia.
- Coxeter, H.S.M. (1989). *Introduction to Geometry*. New York. London. Sydney. Toronto. Jhon Wiley & son, INC: P.41-42.
- Coxeter, H & Greitzer, S. (1967). *Geometry Revisited*. The Mathematical Association of America (Inc) Washington D.C. United States of America.
- De la Cuesta, C. (2006).*Estrategias Cualitativas más usadas en el campo de la salud*. Facultad de Enfermería, Universidad de Antioquia. Revista Nure Investigación, N° 25, noviembre-diciembre. Medellín, Colombia.
- Deterline, W. (1969). *Introducción a la Enseñanza Programada*. Buenos Aires-Argentina: Troquel.
- Flores, J. (2011). *Construyendo la Tesis Universitaria*. Lima-Perú: Garden Graf. S.R.L.
- Galaz P, M. (2005). *La Enseñanza y Aprendizaje de la Geometría en enseñanza media. Un procesador Geométrico como medio didáctico*. (Tesis de Magister). Chile: Universidad de Chile.
- García, V. (1994).*Problemas y Métodos de Investigación en Educación Personalizada*. Madrid España: Ediciones RIALP, S.A.
- Gutierrez,A & Jaime,A. (1998). *Geometría y algunos aspectos generales de la Educación Matemática*. Bogotá-Colombia: Universidad de los Andes.
- Hammersley, M y Atkinson, P. (1994). Citados por De la Cuesta, C. (2006). *Estrategias Cualitativas más usadas en el campo de la salud*. Facultad de Enfermería, Universidad de Antioquia. Revista Nure Investigación, N° 25, noviembre-diciembre. Medellín, Colombia.

- Hernández, R., Fernández, C.& Baptista, P. (2003). *Metodología de la Investigación*. México: McGraw-Hill/Internamericana Editores, S.A. de CV.
- Hernández, R., Fernández, C.& Baptista, P. (2010). *Metodología de la Investigación*. México: McGraw-Hill/Internamericana Editores, S.A. de CV.
- Hernández, R. Fernández, C. & Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación*. México, D.F: McGraw-Hill Interamericana. Editores, S.A. de CV.
- Infeld, L. (2004). *La Historia de Evaristo Galois*. México: Siglo XXI, editores.
- Jaime, A. (1993). *Aportaciones a la Interpretación y aplicación del modelo de Van Hiele: La enseñanza de la Isometrías del Plano. La evaluación del razonamiento*. (Tesis Doctoral). Valencia-España: Universidad de Valencia.
- Katayama, R. (2014). *Introducción a la Investigación Cualitativa*. Lima-Perú: Fondo Editorial de la Universidad Inca Garcilazo de la Vega.
- Kerlinger, F. (1988). *Investigación del comportamiento*. México: Mc.Graw-Hill.
- Lastra Torres, S. (2005). *Propuesta Metodológica de Enseñanza y Aprendizaje de la Geometría, Aplicada en Escuelas Críticas*. (Tesis de Magister). Santiago de Chile: Universidad de Chile.
- Lind, Marchal, Mason, citado por, Mejía, Mejía, E. (2005). *Metodología de la Investigación científica*. Lima-Perú: Editorial e Imprenta de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos.
- McMillan, J & Schumacher, S. (2005). *Investigación Educativa*. Madrid: Pearson Educación, S.A. Madrid.
- Maguiña, A. (2013). *Una propuesta didáctica para la enseñanza de los cuadriláteros basada en el modelo Van Hiele*. (Tesis de Maestría). PUCP. Lima Perú.

- Martin, G.E. (1982). *Transformation Geometry. An Introduction to Symmetry*. New York-U.S.A: Springer-Verlag. New York. U.S.A.
- Mejía, Mejía. Elías. (2005). *Técnicas e Instrumentos de la Investigación*. Lima-Perú: Editorial e Imprenta de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos.
- Mejía, Mejía. Elías. (2005). *Metodología de la Investigación Científica*. Lima-Perú: Editorial e Imprenta de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos.
- Mendoza, (2006), citados por Hernández, R. Fernández, C. Baptista, M. en Metodología de la investigación, (2010). México: McGraw-Hill Interamericana Editores S.A
- Moreno, J. (s.f). *Guía de matemática: Transformaciones Geométricas. Proyecto Puntaje Nacional*. Colombia: Open Green Road.
- Merklen, H. (1963). *Geometría*. Lima-Perú: Universidad Nacional de Ingeniería.
- Musser & Burguer, citado por Gutiérrez, S. (2008). El Pensamiento Geométrico en los estudiantes de Primer Grado de Secundaria. *Dialnet*, 90.
- Pedhazur. E, Hendrick, L. & Arnu, J. citados por Bono, R. (s/f). *Diseños cuasi-experimentales y longitudinales*. Departamento de metodología de las ciencias del comportamiento. Facultad de Psicología. Universidad de Barcelona. España
- Piaget, Jean; citado por Lavinowicz. (1982). *Introducción a Piaget Pensamiento-Aprendizaje Enseñanza*. U.S.A: Addison-Wesley Iberoamericana.
- Quiroz, R.P. (2001). *el empleo de Módulos Auto instructivos en la Enseñanza-Aprendizaje de la asignatura de Legislación y Deontología Bibliotecología. (Tesis de Maestría)*. Lima-Perú: UNMSM
- Rosales, M. (12,13 y 14, de noviembre de 2014). Proceso evaluativo: evaluación sumativa, evaluación formativa y Assesment su impacto en la educación actual. *Congreso*

Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Innovación y Educación (p. 4). Buenos Aires: Argentina.

Sánchez, H. & Reyes, C. (2009). *Metodología y Diseños en la Investigación Científica*. Lima-Perú: Visión Universitaria.

Santos N, E. (2014). *El Modelo de Van Hiele para el aprendizaje de los elementos de la Circunferencia en estudiantes de Segundo de Secundaria hacienos uso del Geo Gebra*. (Tesis de Maestría) Lima-Perú: Pontificia Universidad Católica del Perú.

Tercer congreso Nacional de Educación Matemática (2001). *Constructivismo*. Perú.

Vargas, G & Gamboa, R . (2013). El Modelo de Van Hiele y la Enseñanza de la Geometría. *UNICIENCIA Vol. 27, N°.1 . enero-junio , 74-94*. Puriscal- Costa Rica

Vygotsky, L. c. (2014). Citado por el MINEDU. *Módulo de actualización sobre condiciones para aprender. Rol del docente y construcción del conocimiento*. Lima-Perú.: Ministerio de Educación.

Wagner, E. (1993). *Construcoes Geométricas..* Rio de Janeiro-Brasil: Gráfica Wagner Ltda.

Woods, P. (1987). *La Escuela por Dentro. La etnografía en la investigación educativa*. Barcelona-España. Ediciones Paidós.

Yukavetsky, G. (2003). *La elaboración de un Módulo Instruccional*. Humacao-Puerto Rico: Centro de Competencias de la Comunicación. Universidad de Puerto Rico.

Revistas

Aravena, M & Caamaño, C. (2013). Niveles de Razonamiento Geométrico en estudiantes de establecimiento municipalizados de la región del Maule, Talca, Chile. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa* (2013) 16(2), 139-178.

- Gutiérrez, A & Jaime, A. (1991). Citado por Lobo, N. (enero , 2005). Aplicación del modelo propuesto en la Teoría de Van Hiele para la enseñanza de la geometría . *Scielo. Multiciencias . Vol.4. núm.1, Universidad de Zulia, Venezuela*, 11.
- Gutierrez,A & Jaime,A. (1998). *Geometría y algunos aspectos generales de la Educación Matemática*. Bogotá-Colombia: Universidad de los Andes.
- Heinz, K., & Schiefelbein, E. (2003). *Instrucción Programada Capítulo XIII. 20 Modelos Didácticos para América Latina (pp.91-97)*. U.S.A: Secretaría General de la Organización de los Estados Americanos (OEA).
- Salina, A. Morales, J & Martínez, P. (2008, N° 31). Satisfacción del estudiante y calidad universitaria: un análisis explicatorio en la unidad académica multidisciplinaria agronomía y ciencias de la universidad autónoma de Tamaulipas, México. *Revista de Enseñanza Universitaria*, pp.39-55.
- Teppo, Ann. (1991). Van Hiele Levels of Geometrie thought Revisited. Vol.84, N°3 (march 1991). *Source: The Mathematics Teacher* (págs. 210-221). EEUU: National Council of Teachers of Mathematic.
- Vargas, G & Gamboa, R . (2013). El Modelo de Van Hiele y la Enseñanza de la Geometría. *UNICIENCIA Vol. 27, N°.1 . enero-junio* , 74-94. Puriscal- Costa Rica.

Páginas Web

- (ISO), (Organización Internacional de Normalización). & (ONUDI) (La Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial), Secretaria Central (2011). *La caja de herramientas de evaluación de la conformidad*. Recuperado de http://www.iso.org/iso/casco_building-trust-es.pdf. Ginebra-Suiza.

Briones. (2008), citado por Austin, T. Metodología de la Investigación. *Investigación Cualitativa*. Recuperado de <https://metodoinvestigacion.wordpress.com/2008/02/29/investigacion-cualitativa/>

Brunner, J., citado por la Universidad Internacional de Valencia (VIU). (2015). *El aprendizaje por descubrimiento de Brunner*. Recuperado de <http://www.viu.es/blog/el-aprendizaje-por-descubrimiento-de-brunner/>

Casquero, J. (s/f). *Logros de aprendizaje*. Recuperado de, <http://ecomunitaria.es.tl/Glosario.htm>

Centro Virtual Cervantes. *Diccionario de términos clave de ELE*. Recuperado de, http://cvc.cervantes.es/ensenanza/biblioteca_ele/diccio_ele/diccionario/conocimientosprevios.htm

Comisión Europea. (2004). Citada por el Instituto Vasco de Evaluación e Investigación Educativa (2012). *Competencia para aprender a aprender. Marco Teórico*. Recuperado de, http://ediagnostikoak.net/edweb/cas/materiales-informativos/ED_marko_teorikoak/Aprender_a_aprender.pdf

Combs. & Slaby . (1977). Citado por el Plan de Acción Tutorial, *Gades. ¿Qué son las habilidades sociales?*. Recuperado de, <https://orientacionandujar.files.wordpress.com/2010/09/habilidades-sociales.pdf>

Crowley & Sanz , citado por Blanco.L.(2015). *Aportes de autores a la E/A de la Geometría El Modelo de Van Hiele para la E/A de la Geometría*. Recuperado de www.eweb.unex.es/eweb/ljblanco/documentos/ModeloVanHiele.doc

C.-K.12.Foundation,(s.f). *Transformation Geométricas*. Recuperado de, http://www.ck12.org/geometry/Transformation-Classification/lesson/Transformation-Classification-MSM7/?referrer=featured_content

De Villers, M. (1993). *El Futuro de la Geometría en la Escuela Secundaria*. Recuperado de, <http://myslide.es/documents/importancia-de-las-transformaciones-geometricas.html>

Fouz, F. & De Donosti, B. (2013). *Modelo de Van Hiele para la didáctica de la Geometría . Un Paseo por la Geometría*: Recuperado de, http://cimm.ucr.ac.cr/ciaem/articulos/universitario/materiales/Modelo%20de%20Van%20Hiele%20para%20la%20did%C3%A1ctica%20de%20la%20Geometr%C3%ADa.*Fouz,%20Fernando%3B%20%20De%20Donosti,%20Berritzegune.*Fernando%20Fouz,%20Berritzegune%20de%20Donosti.pdf

Frade Rubio Laura. (2014). *¿Cómo se evalúa por competencias?* Recuperado de https://www.youtube.com/watch?v=bJN_Pr95Z9s.

Freudenthal, H., citado por Avila, M. (2011). *Teorías de la matemática*. Recuperado de, <http://matematica2pedagogico.blogspot.pe/2011/07/teorias-matematica.html>

Geo Gebra. (s.f). Recuperado de <https://www.geogebra.org/about>

George y Mallery. (2003). *Alfa de Cron Bach y consistencia interna de los ítems de un instrumento de medida*. Recuperado de, <http://www.geogebra.org/m/GeorgeyMallery>

Gobierno de Canarias. (s.f). *Concepto de Módulo de Enseñanza*. Recuperado de <https://www.gobiernodecanarias.org/educacion/udg/pro/Redveda/profesor/formac/tutorial/modulo03/conc-mod.htm>.

Klever, M. (16 de abril de 2013). *Matemática Instructiva*. Recuperado de, <http://elprofe525.blogspot.pe/2013/04/pensamiento-geometrico.html>

Schleicher, A.C. (22 de diciembre de 2014). *La entrevista educativa-Andreas Schleicher- Evaluaciones Internacionales y competencias siglo XXI*. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=l4Lhmgn6SPc>

Web Anónimo. *Estadística para todos*. (2008). Recuperado de, <http://www.estadisticaparatodos.es/taller/graficas/cajas.html>

Web GaeaPeople. *Que son las APS*. (s/f). Recuperado de <http://www.omnigaea.com/mundo-app/que-son-las-apps/>

Wikipedia. *GeoGebra*. (2015). Recuperado de <https://es.wikipedia.org/wiki/GeoGebra>

Gobierno de Canarias. (s.f). *Concepto de Módulo de Enseñanza*. Recuperado de <https://www.gobiernodecanarias.org/educacion/udg/pro/Redveda/profesor/formac/utoria1/modulo03/conc-mod.htm>.

ANEXOS

- A. Matriz de Consistencia Estudio Cuantitativo.
- B. Matriz de Consistencia Estudio Cualitativo.
- C. Matriz de Instrumento de las pruebas de entrada y salida para el estudio cuantitativo
- D. Instrumento de recolección de datos Prueba de Entrada y Salida de Transformaciones Geométricas.
- E. Fichas de validación de contenido del instrumento: Prueba de Entrada y Salida de las Transformaciones Geométricas.
- F. Rubrica de evaluación: mate matizando el producto final: Teselados.
- G. Lista de Cotejo de evaluación de la calidad del producto final: Teselados.
- H. Cuestionario de Satisfacción del Estudiante.
- I. Matriz de instrumento de recolección de datos de la evaluación formativa Traslaciones para el estudio cualitativo y fichas de validación de contenido del instrumento de recolección de datos: Prueba Formativa: Traslación.
- J. Matriz de instrumento de recolección de datos de la evaluación formativa Rotaciones para el estudio cualitativo y fichas de validación de contenido del instrumento de recolección de datos: Prueba Formativa: Rotaciones.
- K. Matriz de instrumento de recolección de datos de la evaluación formativa Simetrías para el estudio cualitativo y fichas de validación de contenido del instrumento de recolección de datos: Prueba Formativa: Simetría.
- L. Resumen del currículo de los docentes del juicio de expertos.
- M. Ejemplo de análisis de resultados de las evaluaciones formativas de traslaciones.
- N. Lista de cotejos de habilidades sociales.
- O. Guión de entrevista.
- P. RM N°199-2015 modifica el Diseño Curricular 2009 e incluye el tema Transformaciones Geométricas en 5to de secundaria.
- Q. Informe de validación del módulo de Aprendizaje Transformaciones Geométricas
- R. Registros Fotográficos.

MATRIZ DE CONSISTENCIA ESTUDIO CUANTITATIVO						
PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	DISEÑO	TÉCNICAS	INFORMANTE
GENERAL ¿En qué medida, la aplicación del Módulo de Aprendizaje: Transformaciones Geométricas, implementados en los procesos de enseñanza - aprendizaje influye en el logro de aprendizajes satisfactorio de las Transformaciones Geométricas, en el grupo experimental frente al proceso de enseñanza aprendizaje con el método tradicional aplicado en el grupo control del 5to grado de la Educación Básica Regular (EBR) VII ciclo, de la Institución Educativa (IE) Fernando Belaunde Terry, de Ate Vitarte, durante el 2do bimestre del año académico 2015?	GENERAL Comprobar que el logro de aprendizaje del tema Transformaciones Geométricas en los estudiantes del grupo experimental que aplica el Módulo de Aprendizaje: Transformaciones Geométricas en los procesos de enseñanza aprendizaje, supera en medida significativa el logro de aprendizaje del tema en estudio al grupo control que aplica el método tradicional.	GENERAL La aplicación del Módulo de Aprendizaje Transformaciones Geométricas, en el proceso enseñanza-aprendizaje, influye en el logro de aprendizaje del tema Transformaciones Geométricas, en medida significativa en los estudiantes del grupo experimental, superando el <i>logro de aprendizaje del tema Transformaciones Geométricas</i> , de aquellos estudiantes del grupo control, en quienes se impartió el proceso enseñanza-aprendizaje con el método tradicional.	V.I Módulo de Aprendizaje: Transformaciones Geométricas Enseñanza tradicional de las Transformaciones Geométricas V.D Logro de Aprendizaje en el tema: Transformaciones Geométricas	O1 X O2 O3--- O4 Investigación Cuasi-experimental con prueba de entrada y prueba de salida. Comprobación de hipótesis t de Student por diferencias de medias Descriptiva Predicativa no causal diagrama de barras	Prueba de entrada y Prueba de salida Inferencia Estadística Se complementó la variable dependiente con Rubrica, la Lista de cotejo, los cuestionarios Y cuadros estadísticos; gráficos de	Docente de matemática Estudiantes de quinto grado “A” y “B” grupos de control y experimental respectivamente de la IE Fernando Belaunde Terry
ESPECÍFICOS 1.- ¿De qué manera <i>incide</i> el empleo de los medios y materiales educativos aplicados por los grupos experimental y control <i>en</i> el proceso de elaboración del producto final teselados que aplica capacidades de la competencia <i>Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de forma movimiento y localización</i> , concordante con la teoría de Van Hiele?	ESPECÍFICOS 1.- Determinar la incidencia que existe entre los medios y materiales educativos aplicados por ambos grupos: experimental y control, en la elaboración de un producto final teselados para identificar el nivel de progreso de las capacidades en relación con la competencia: <i>Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de forma movimiento y localización</i> , concordante con el pensamiento geométrico de Van Hiele mediante criterios establecidos en la rúbrica de evaluación.	Con el objetivo de fortificar los resultados de la hipótesis general y dar respuestas a los problemas específicos se aplicaron: La rúbrica de evaluación: que tratan de contrastar resultados del cumplimiento de indicadores en los grupos experimental y control respecto al desarrollo de capacidades de la competencia geométrica y del pensamiento geométrico de Van Hiele, que aplican en la elaboración del producto final Teselados.				

<p>2.- ¿De qué manera <i>incide</i> los medios y materiales educativos aplicados por los grupos experimental y control <i>en</i> el cumplimiento de indicadores de conformidad de la calidad del producto final teselados, de la lista de cotejo?</p> <p>3.- ¿Cuál es el grado de satisfacción y motivación que perciben los estudiantes del grupo experimental con la aplicación del Módulo de Aprendizaje: Transformaciones Geométricas en el logro de aprendizaje del tema Transformaciones Geométricas, y el desarrollo de capacidades de la competencia en estudio, del 5to grado de la EBR, VII ciclo de la IE Fernando Belaunde Terry, de Ate 2015?</p>	<p>2.- Determinar la incidencia que existe entre los medios y materiales educativos aplicados por los grupos: experimental y control en el cumplimiento de indicadores de conformidad de la calidad del producto final teselados, mediante criterios de desempeño para el cumplimiento de la conformidad de la calidad teselados, establecidos en la lista de cotejo.</p> <p>3.- Analizar el grado de satisfacción que percibieron los estudiantes que aplicaron el Módulo de Aprendizaje: Transformaciones Geométricas, implementados en el proceso enseñanza aprendizaje del tema Transformaciones Geométricas, mediante una encuesta de satisfacción para comprobar la eficiencia del módulo de aprendizaje.</p>	<p>La lista de Chequeo: que verifica el cumplimiento de indicadores en los grupos experimental y control y que exige las normas de especificaciones de teselados en la conformidad de la calidad del producto final Teselados.</p> <p>La encuesta de Opinión: Como sustento a la Hipótesis General, se aplica la encuesta de satisfacción al grupo experimental para confirmar el grado de satisfacción y motivación que les produjo la aplicación del módulo de aprendizaje: Transformaciones Geométricas en el proceso enseñanza-aprendizaje.</p>		<p>diagrama de barras</p> <p>Diagrama de barras</p>	<p>diagramas de barras. De la Estadística Descriptiva Para la representación de sus datos</p>	
--	---	---	--	---	---	--

MATRIZ DE CONSISTENCIA ESTUDIO CUALITATIVO						
Problema	Objetivos	Categoría: Desarrollo Del Pensamiento Geométrico	Diseño	Técnicas	Instrumento	Informante
GENERAL 1.- ¿Cómo los estudiantes del grupo experimental proceden al realizar el desarrollo del pensamiento geométrico mediante el progreso de los niveles de Van Hiele en los procesos de enseñanza - aprendizaje del tema Transformaciones Geométricas del grupo experimental del 5to grado B de la EBR VI ciclo, de la IE Fernando Belaunde Terry, Ate 2015?	GENERAL Describir la etnografía del comportamiento de los estudiantes en el avance de los niveles de Van Hiele a través del desarrollo del pensamiento geométrico demostrados en los resultados de las pruebas formativas que comprende reactivos de cada sección del módulo de aprendizaje, para ser contrastada con la prueba de entrada y ubicar en los niveles de Van Hiele correspondiente al grupo experimental.	Los Niveles de Van Hiele: Nivel 1 Nivel 2 Nivel 3 Nivel 4 En el tema de las Transformaciones Geométricas los datos recogidos se traducen en categorías con el fin de poder realizar comparaciones y posibles contrastes con la teoría de los niveles de Van Hiele, de manera tal que se pueda organizar conceptualmente los datos recogidos de las pruebas formativas y entrevistas y fichas de observación y presentar la información siguiendo algún tipo de patrón o regularidad emergente en la historia de cada estudiante a fin de poder asignar los	Sin Hipótesis De Tipo Etnográfico de corte transversal - Comparación de datos y construcción de categorías -Contrastar las Categorías. -Delimitación: Modelo de Van Hiele. -Saturación. Cuestionarios, entrevistas, cuestionarios, disertaciones orales.	Prueba de entrada y Prueba de salida Pruebas formativas La Observación Participante La Entrevista No Estructurada Y la Entrevista en profundidad	Cuestionarios con reactivos abiertos Cuestionarios con reactivos abiertos Lista de Chequeo Diario de campo Guión de entrevista	Docente de matemática Estudiantes del 5to "B" del grupo experimental de la IE Fernando Belaunde Terry

		niveles que les Corresponde a sus participaciones.				
ESPECÍFICOS 1.- ¿Cómo es el desarrollo del pensamiento geométrico y análisis de resultados del desarrollo del pensamiento geométrico y la ubicación de los niveles de van Hiele en la sección Traslación del módulo de aprendizaje: Transformaciones Geométricas en el grupo experimental del 5to grado “B” de la IE, Fernando Belaunde Terry, de Ate 2015? 2.- ¿Cómo es el desarrollo del pensamiento geométrico y la ubicación de los niveles de van Hiele de la sección Rotación del módulo de aprendizaje: Transformaciones Geométricas en el grupo experimental del 5to grado “B” de la IE, Fernando Belaunde Terry, de Ate 2015? 3.- ¿Cómo es el desarrollo del pensamiento geométrico y la ubicación de los niveles de van Hiele en la sección Simetría del módulo de aprendizaje: Transformaciones Geométricas en el grupo experimental del 5to grado “B” de la IE, Fernando Belaunde Terry, de Ate 2015?	ESPECÍFICOS 1.- Examinar cómo es el desarrollo del pensamiento geométrico mediante las actividades propuestas en el Módulo de Aprendizaje: Transformaciones Geométricas y en el desarrollo de la prueba formativa en la sección <i>Traslación</i> del Módulo de Aprendizaje: Transformaciones Geométricas para analizar sus resultados y dar la ubicación correspondiente de los niveles de Van Hiele. 2.- Examinar cómo es el desarrollo del pensamiento geométrico mediante las actividades propuestas en el Módulo de Aprendizaje: Transformaciones Geométricas y en el desarrollo de la prueba formativa en la sección <i>Rotación</i> del Módulo de Aprendizaje: Transformaciones Geométricas para analizar sus resultados y dar la ubicación correspondiente de los niveles de Van Hiele. 3.-Examinar cómo es el desarrollo del pensamiento geométrico mediante las actividades propuestas en el Módulo de Aprendizaje: Transformaciones Geométricas y en el desarrollo de la prueba	SUB CATEGORÍAS Pensamiento Geométrico en los niveles de Van Hiele, en los temas: -Traslación -Rotación -Simetría				

<p>4.- ¿Cómo es el desarrollo de las <i>habilidades sociales</i> durante el desarrollo del módulo de aprendizaje: Transformaciones Geométricas en el grupo experimental y de control del 5to grado, VII ciclo de la IE, Fernando Belaunde Terry de Ate 2015?</p>	<p>formativa en la sección Simetría del Módulo de Aprendizaje: Transformaciones Geométricas para analizar sus resultados y dar la ubicación correspondiente de los niveles de Van Hiele</p> <p>4.- Interpretar el desarrollo de las habilidades sociales, mediante el desempeño de los estudiantes en el proceso enseñanza aprendizaje, para mejorarlas y se integren con actividad en la sociedad</p>					
--	--	--	--	--	--	--

Matriz De Instrumento de Recolección De Datos De Las Pruebas de Entradda y Salida Para El Estudio Cuantitativo- Variable
Dependiente: Logro De Aprendizaje De Las Transformaciones Geométricas

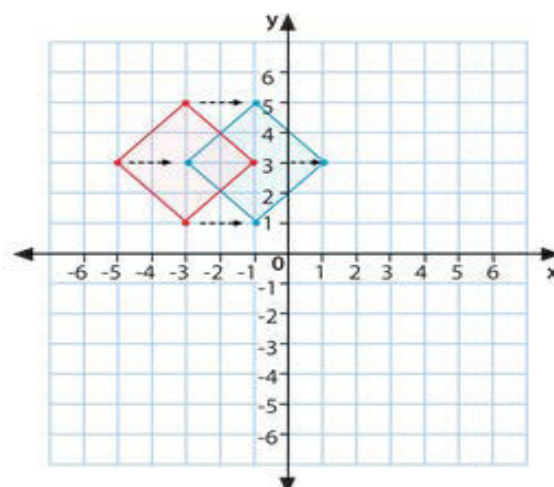
VARIABLE	DIMENSIONES	INDICADORES	100%	PESO: 20	REACTIVOS	VALORA CIÓN
LOGROS DE APRENDIZAJE DE LAS TRANSFORMACI ONES GOEMÉTRICAS	Teselados	Matematiza Situaciones	10	2	10.- Observa las figuras de abajo y explica que movimientos en el plano se han realizado, como le llamarías a la figura final y para qué sirve? (nivel 4)	Logro de aprendizaje destacado Nota 18-20 Logro de Aprendizaje previstos Nota 17-14 Logro de Aprendizaje en proceso Nota 13-11 Logro de Aprendizaje en Inicio Nota 10-00
	Traslaciones	Comunica y Representa ideas matemáticas	10	2	1.- a) Expresa aplicando el lenguaje matemático, la traslación realizada de la siguiente figura. b) Explica si cumple con ser una Isometría ¿por qué? (Nivel 2)	
		Razona y argumenta generando ideas matemáticas	10	2	2.- El triángulo de la figura se ha trasladado primero de la posición 1 a la 2, mediante una traslación de vector (3,-3), y luego a la 3 por una traslación de vector (2,-3). ¿Cuál es el vector de la traslación que pasa directamente de 1 a 3?, justifique su respuesta. (Nivel 2)	
		Elabora y usa estrategias	10	2	3.- Si se aplica al punto P una traslación de vector u (2, 3) y, a continuación, otra de vector v (3, 5) y se llega al punto Q (10, 12). a) ¿Cuál es el vector de la traslación sucesiva? b) ¿Cuáles son las coordenadas del punto P? Justifica y comprueba propiedades de la traslación. (Nivel 2)	
	Rotaciones	Comunica y Representa ideas matemáticas	10	2	4.- Dibuja un cuadrado ABCD. Con centro A, gira el cuadrado un ángulo de 90°. Si repites este proceso con los cuadrados que vas obteniendo, ¿Qué figura resulta cuando vuelves a la original? justifica tu respuesta (nivel 3)	
		Razona y argumenta generando ideas matemáticas	10	2	6.-Dada el triángulo de la figura realizar la composición de dos giros de centro el origen de coordenadas y de amplitudes 60° y 120° respectivamente. (Nivel 3)	
		Elabora y usa estrategias	10	2	5.- Encuentra el centro y ángulo que definen el giro que se muestra en la figura: En una rotonda convergen cuatro calles perpendiculares. ¿Qué ángulos de giro pueden realizar los coches que entran en la rotonda y salen por las calles posibles, sin cometer infracciones? Justifica tu respuesta. (nivel 2)	
	Simetrías	Comunica y Representa ideas matemáticas	10	2	7.-En la transformación que se da en la simetría sobre el eje de simetría axial, identifica las propiedades importantes que se satisfacen. (Nivel 1)	
		Razona y argumenta generando ideas matemáticas	10	2	8.- Graficar la imagen del cuadrado HIJK después de: Realiza una simetría a través del eje Y. Luego: Rotación 90° contrario las agujas del reloj alrededor del origen. Explica con tus propias palabras las propiedades observadas en cada una de las transformaciones realizadas. (Nivel 2)	
		Elabora y usa estrategias	10	2	9.-Realizar la simetría axial de la figura a través de la recta P Q y luego rotarla a 180 ° alrededor del Punto M. ¿Su respuesta cambia, si primero hace la rotación de 180° y luego realiza la simetría axial? Fundamente su respuesta del por qué? (nivel 3)	

Instrumento de recolección de datos

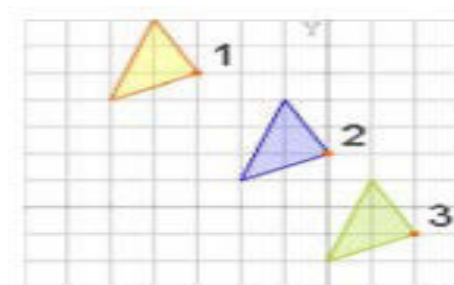
Prueba De Entrada Y Salida De Transformaciones Geométricas

Apellidos y nombres:.....5to sección.....

- 1.- a) Expresa aplicando el lenguaje matemático, la traslación realizada de la siguiente figura. b) Explica si cumple con ser una Isometría ¿por qué? (Nivel 2)



- 2.- El triángulo de la figura se ha trasladado primero de la posición 1 a la 2, mediante una traslación de vector $(3, -3)$, y luego a la 3 por una traslación de vector $(2, -3)$. ¿Cuál es el vector de la traslación que pasa directamente de 1 a 3?, justifique su respuesta. (Nivel 2)



Fuente: matemática de 3° ESO. Cidead

3.- Si se aplica al punto P una traslación de vector $u(2, 3)$ y, a continuación, otra de vector $v(3, 5)$ y se llega al punto $Q(10, 12)$.

a) ¿Cuál es el vector de la traslación sucesiva?

b) ¿Cuáles son las coordenadas del punto P ?

Justifica y comprueba propiedades de la traslación. (Nivel 2)

4.- Dibuja un cuadrado $ABCD$. Con centro A , gira el cuadrado un ángulo de 90° . Si repites este proceso con los cuadrados que vas obteniendo, ¿Qué figura resulta cuando vuelves a la original? justifica tu respuesta (nivel 3)

5.- Encuentra el centro y ángulo que definen el giro que se muestra en la figura:

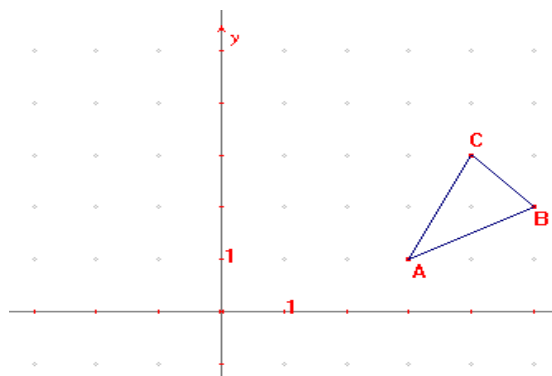


(Fuente: web: gobierno de canarias)

a) En una rotonda convergen cuatro calles perpendiculares. ¿Qué ángulos de giro pueden realizar los coches que entran en la rotonda y salen por las calles posibles, sin cometer infracciones? Justifica tu respuesta. (nivel 2)

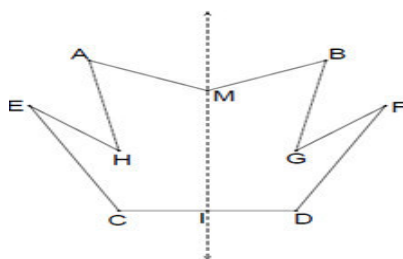
(Fuente: 3º ESO-ESFERA Editorial SM. José Ramón Vizmanos, et al. Madrid, 2008)

6.-Dada el triángulo de la figura realizar la composición de dos giros de centro el origen de coordenadas y de amplitudes 60° y 120° respectivamente. (Nivel 3)



Fuente: web: gobierno de canarias

7.-En la transformación que se da en la simetría sobre el eje de simetría axial, identifica las propiedades importantes que se satisfacen. (Nivel 1)



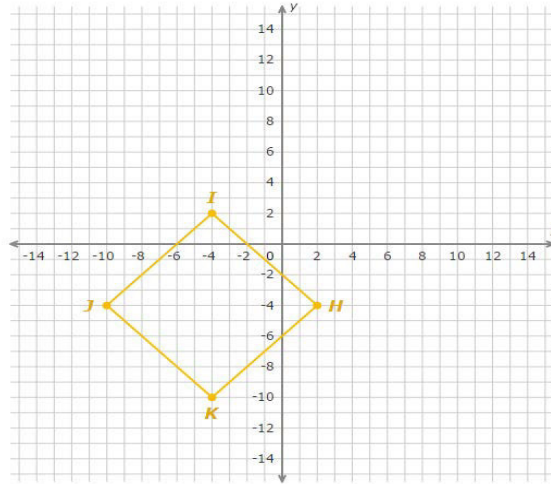
Problema adaptado de: www.matebrunca.com Simetría Axial Prof. Marvin Montiel Araya

8.- Graficar la imagen del cuadrado HIJK después de:

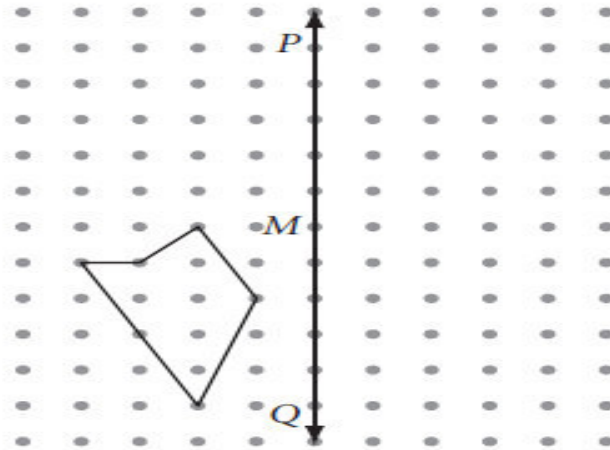
Realiza una simetría a través del eje Y. Luego:

Rotación 90° contrario las agujas del reloj alrededor del origen. Explica con tus propias palabras las propiedades observadas en cada una de las transformaciones realizadas.

(Nivel 2)

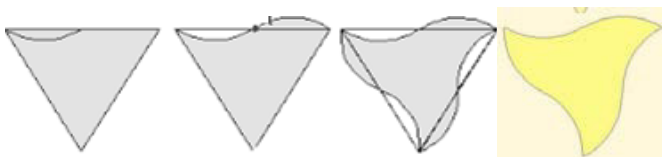


9.-Realizar la simetría axial de la figura a través de la recta P Q y luego rotarla a 180° alrededor del Punto M. ¿Su respuesta cambia, si primero hace la rotación de 180° y luego realiza la simetría axial? Fundamente su respuesta del por qué. (nivel 3)



Fuente: ejercicio extraído de ©2008 Kendall Hunt Publishing, *Discovering Geometry: A Guide for Parents, Chapter 7. Transformations and Tessellations.*

10.- Observa las figuras de abajo y explica que movimientos en el plano se han realizado, ¿cómo le llamarías a la figura final y para qué sirve? (nivel 4)



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS



UNIDAD DE POSGRADO DOCTORADO EN EDUCACIÓN

FICHA DE VALIDACIÓN

I. DATOS INFORMATIVOS

Apellidos y Nombres del Informante	Cargo o Institución donde labora	Nombre del Instrumento de Evaluación	Autor del Instrumento
DR. PÉREZ SALVATIERRA ALFONSO	UNMSM	Prueba de Entrada y Prueba de Salida	Mg. MERCEDES MARITZA SARRIN SUAREZ
Título: "APLICACIÓN DE UN MÓDULO DE APRENDIZAJE BASADO EN EL MODELO DE VAN HIELE PARA EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO Y EL LOGRO DE APRENDIZAJE DE TRANSFORMACIONES GEOMÉTRICAS, EN ESTUDIANTES DE LA IE FERNANDO BELAUNDE TERRY DE ATE."			

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

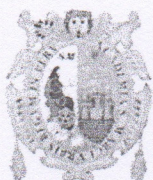
INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente 0-20%	Regular 21-40%	Bueno 41-60%	Muy Bueno 61-80%	Excelente 81%-100%
1. CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado					85
2. OBJETIVIDAD	Esta expresado en conductas observables					85
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y la tecnología					90
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización Lógica					90
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en cantidad y calidad				80	
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar aspectos de las estrategias				80	
7. CONSISTENCIA	Basado en aspectos teóricos y científicos					90
8. COHERENCIA	Entre los índices, indicadores y dimensiones				80	
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito del diagnóstico					85
10. OPORTUNIDAD	El instrumento ha sido aplicado en el momento oportuno o más adecuado					85

III. OPINIÓN DE APLICACIÓN

Aplicable (X) Aplicable después de corregir () No aplicable ()

IV. PROMEDIO DE VALIDACIÓN 85 %

Ciudad Universitaria 15. De. 04. Del 2015	06445739 DNI	 Firma del Experto	996307787 Teléfono
---	-----------------	-----------------------	-----------------------



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS

UNIDAD DE POSGRADO
DOCTORADO EN EDUCACIÓN

FICHA DE VALIDACIÓN

I. DATOS INFORMATIVOS

Apellidos y Nombres del Informante	Cargo o Institución donde labora	Nombre del Instrumento de Evaluación	Autor del Instrumento
DR. LUIS ENRIQUE PALOMARES ALVARINO		PRUEBA DE ENTRADA Y PRUEBA DE SALIDA	Mg. MERCEDES MARITZA SARRIN SUAREZ
Título: " APLICACIÓN DE UN MÓDULO DE APRENDIZAJE BASADO EN EL MODELO DE VAN HIELE PARA EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO Y EL LOGRO DE APRENDIZAJE DE TRANSFORMACIONES GEOMÉTRICAS, EN ESTUDIANTES DE LA IE FERNANDO BELAUNDE TERRY DE ATE."			

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente 0-20%	Regular 21-40%	Bueno 41-60%	Muy Bueno 61-80%	Excelente 81%-100%
1. CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado				80	
2. OBJETIVIDAD	Esta expresado en conductas observables				80	
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y la tecnología					90
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización Lógica					90
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en cantidad y calidad					90
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar aspectos de las estrategias					85
7. CONSISTENCIA	Basado en aspectos teóricos y científicos					85
8. COHERENCIA	Entre los índices, indicadores y dimensiones				80	
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito del diagnóstico				80	
10. OPORTUNIDAD	El instrumento ha sido aplicado en el momento oportuno o más adecuado				80	

III. OPINIÓN DE APLICACIÓN

Aplicable (☒) Aplicable después de corregir () No aplicable ()

IV. PROMEDIO DE VALIDACIÓN 84 %

Ciudad Universitaria 8 De mayo De 2015	073944 87 DNI	 Firma del Experto	988088421 Teléfono
---	------------------	-----------------------	-----------------------



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS

UNIDAD DE POSGRADO
DOCTORADO EN EDUCACIÓN

FICHA DE VALIDACIÓN

I. DATOS INFORMATIVOS

Apellidos y Nombres del Informante	Cargo o Institución donde labora	Nombre del Instrumento de Evaluación	Autor del Instrumento
Dra. YRMA LUJAN CAMPOS	UNFV	Prueba de Entrada y Prueba de Salida	Mg. MERCEDES MARITZA SARRIN SUAREZ
Título: " APLICACIÓN DE UN MÓDULO DE APRENDIZAJE BASADO EN EL MODELO DE VAN HIELE PARA EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO Y EL LOGRO DE APRENDIZAJE DE TRANSFORMACIONES GEOMÉTRICAS, EN ESTUDIANTES DE LA IE FERNANDO BELAUNDE TERRY DE ATE."			

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente 0-20%	Regular 21-40%	Bueno 41-60%	Muy Bueno 61-80%	Excelente 81%-100%
1. CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado				70 %	
2. OBJETIVIDAD	Esta expresado en conductas observables				70 %	
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y la tecnología					90 %
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización Lógica				80 %	
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en cantidad y calidad				80 %	
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar aspectos de las estrategias				80 %	
7. CONSISTENCIA	Basado en aspectos teóricos y científicos					90 %
8. COHERENCIA	Entre los índices, indicadores y dimensiones				80 %	
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito del diagnóstico				80 %	
10. OPORTUNIDAD	El instrumento ha sido aplicado en el momento oportuno o más adecuado				80 %	

III. OPINIÓN DE APLICACIÓN

Aplicable (☒) Aplicable después de corregir () No aplicable ()

IV. PROMEDIO DE VALIDACIÓN 80 %

Ciudad Universitaria 15. De ABRIL Del 2015	072 98243 DNI	 Firma del Experto	4701351 Teléfono
--	------------------	-----------------------	---------------------

Anexo “F” : Rúbrica basada en la teoría de entendimiento geométrico de Van Hiele y de las capacidades de la competencia Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de forma movimiento y localización

Aplicado en la solución del problema mate matizando la construcción del producto final: Teselados.

Matematiza la solución del problema	Inicio (2 puntos)	Proceso (3 puntos)	Previsto (4 puntos)	Destacado (5puntos)
Matematiza situaciones: Analiza los fundamentos y propiedades necesarias del modelo existente para la elaboración del teselado	El estudiante puede ser capaz de distinguir los elementos necesarios para elaborar una tesela no asocia con diversos problemas ni con modelos referidos a propiedades de las formas, localización y movimientos en el espacio.	El estudiante puede ser capaz de distinguir los elementos necesarios para elaborar una tesela asociando con diversos problemas pero no con modelos referidos a propiedades de las formas, localización y movimientos en el espacio	El estudiante puede ser capaz de distinguir los elementos necesarios para elaborar una tesela asociando con diversos problemas con modelos referidos a propiedades de las formas, localización y movimientos en el espacio	El estudiante puede ser capaz de distinguir los elementos necesarios para elaborar una tesela asociando con diversos problemas con modelos referidos a propiedades de las formas, localización y movimientos en el espacio y lo relaciona con su problema.
Elabora y usa estrategias: Diseña el modelo matemático Estructurando la realidad, matematiza, valida el modelo, comunica acerca del modelo y de sus resultados	El estudiante, rara vez identifica, compara, y clasifica las formas sobre la base de su apariencia y no como un todo. No planifica, ejecuta y no valora estrategias heurísticas y procedimientos de localización, construcción, medición y estimación, y no usa diversos recursos para resolver el problema.	El estudiante identifica esporádicamente, compara, y clasifica las formas sólo sobre la base de su apariencia y no como un todo. No planifica, ejecuta y no valora estrategias heurísticas y procedimientos de localización, construcción, medición y estimación se esmera para usar diversos recursos para resolver su problema.	El estudiante identifica, compara, y clasifica las formas sobre la base de su apariencia como un todo. Planifica, ejecuta y valora estrategias heurísticas y procedimientos de localización, construcción, medición y estimación, necesarios para el movimiento de las piezas, pero no usando diversos recursos para resolver el problema.	El estudiante identifica de manera constante, compara, y clasifica las formas sobre la base de su apariencia como un todo. Planifica, ejecuta y valora estrategias heurísticas y procedimientos de localización, construcción, medición y estimación, necesarios para el movimiento de las piezas, usando diversos recursos para resolver el problema.
Comunica y representa ideas matemáticas: Traduce e interpreta los elementos necesarios del modelo en términos del mundo real	Estudiante raramente reconoce y describe la forma en términos de sus propiedades con algunos errores (forma, localización y movimientos en el espacio) y no utiliza suficiente, un lenguaje apropiado para describir la figura geométrica y de manera escrita, no hace uso de diferentes representaciones y lenguaje matemático.	El estudiante raramente reconoce y describe la forma en términos de sus propiedades (forma, localización y movimientos en el espacio) y se esfuerza por utilizar suficiente un lenguaje apropiado para describir la figura geométrica y no representa de manera escrita, hace poco uso de diferentes representaciones y lenguaje matemático.	El estudiante reconoce y describe la forma en términos de sus propiedades (forma, localización y movimientos en el espacio) y puede utilizar un lenguaje apropiado en ocasiones para describir la figura geométrica y de manera escrita, haciendo uso de diferentes representaciones y lenguaje matemático.	El estudiante reconoce consistentemente y describe la forma en términos de sus propiedades (forma, localización y movimientos en el espacio) y puede usar consistentemente suficiente un lenguaje apropiado para describir la figura geométrica y de manera escrita, haciendo uso de diferentes representaciones y lenguaje matemático.
Razona y argumenta generando ideas matemáticas: Formulación matemática de la tesela o mosaico en versión idealizada del problema del mundo real (construyamos un mural para el aula valorando el arte e inteligencia de nuestros antepasados)	Estudiante se esfuerza por crear definiciones significativas relacionadas con formas y / o luchas para dar argumentos informales para justificar la razón de ser de cada definición y valida conclusiones, supuestos, conjeturas e hipótesis respecto a las propiedades de las formas, sus transformaciones. El estudiante no puede identificar las relaciones dentro de una figura ni entre figuras afines.	El estudiante da indicios de crear definiciones significativas relacionadas con las formas y por lo general puede dar argumentos informales para justificar la razón de ser de cada definición y valida conclusiones, supuestos, conjeturas e hipótesis respecto a las propiedades de las formas, sus transformaciones. El estudiante algunas veces identifica relaciones, tanto dentro de una figura y entre figuras afines.	El estudiante puede crear definiciones significativas relacionadas con las formas y por lo general puede dar argumentos informales para justificar la razón de ser de cada definición y valida conclusiones, supuestos, conjeturas e hipótesis respecto a las propiedades de las formas, sus transformaciones. El estudiante generalmente identifica relaciones, tanto dentro de una figura y entre figuras afines.	El estudiante puede crear consistentemente definiciones significativas relacionadas con formas y puede dar constantemente argumentos informales para justificar la razón de ser de cada definición y valida conclusión, supuestos, conjeturas e hipótesis respecto a las propiedades de las formas, sus transformaciones. El estudiante puede identificar estas relaciones, tanto dentro de una figura y entre figuras afines.
Logros	Inicio	Proceso	Previsto	Destacado
Calificativo	(00-10)	(11-12-13)	(14-15-16-17)	(18-19-20)



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
FACULTAD DE EDUCACIÓN
UNIDAD DE POSGRADO

Evaluación de la calidad del producto final

Normas De Especificaciones De Teselados

Sistema De Evaluacion De La Conformidad Teselados:
Lista De Cotejo
Calidad Del Trabajo

Criterios De Desempeño	Indicadores De Desempeño	Si	No
1.-Maneja e interpreta conceptos matemáticos de fuentes de información	Recoge información en forma sistematizada, acerca de arquitecturas dibujos de textiles de la cultura inca, figuras de Escher o de su creatividad		
	Interpreta matemáticamente las construcciones de las figuras de arquitecturas, dibujos de textiles de la cultura inca, figuras de Escher o de su creatividad		
2.-Manejo de herramientas y equipos diversos	Utiliza herramientas de trabajo respetando las medidas de seguridad, en la elaboración del producto final.		
3.-Maneja adecuadamente los instrumentos de geometría para trazos exactos	Demostró el grado de eficiencia o nivel mínimo de dominio de los instrumentos de geometría en el desempeño de la elaboración del producto final.		
4.- El trabajo final produce teselas y teselados	Elabora teselas respetando conceptos, propiedades y teoremas de las Transformaciones Geométricas.		
	El trabajo final cumple con los parámetros establecidos de las Transformaciones Geométricas		
5.-Es disciplinado en sus actos	El producto se entregó dentro del plazo establecido		
	Demostró higiene y cuidado del medio ambiente en la elaboración del trabajo presentado en equipo		
6.-Busca la excelencia	Cuidó del acabado del producto final		
	Respetó las normas establecidas		

Cálculos para la evaluación: Cada “si” equivale a un punto, cada “no” equivale a 0.

Puntaje total máximo es 10 puntos, número de indicadores de desempeño;

$\text{Calificación} = \frac{\text{Puntaje Obtenido} \times 20}{\text{Puntaje Total}}$
--

CUESTIONARIO DE SATISFACCIÓN DEL ESTUDIANTE



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
FACULTAD DE EDUCACIÓN
UNIDAD DE POSGRADO

CUESTIONARIO DE SATISFACCIÓN DEL ESTUDIANTE

A. INDICACIONES:

- Este cuestionario es ANÓNIMO. Por favor, responde con sinceridad.
- Lea detenidamente cada reactivo. Cada uno tiene dos posibles respuestas.
- Contesta a las preguntas marcando con una “X” en un solo recuadro que, según su opinión.

El significado de los números es: 1= NUNCA, 2= A VECES, 3= CASI SIEMPRE y 4= SIEMPRE

DIMENSIONES	REACTIVOS	1	2	3	4
Software Geo Gebra	1. El Software Geo Gebra facilitó el trabajo con las Transformaciones Geométricas y permitió realizar las actividades propuestas.				
	2. El Software Geo Gebra hizo una clase más amena que las tradicionales.				
	3. El uso del Geo Gebra permitió aprender las Transformaciones Geométricas de manera más activa.				
	4. El Software Geo Gebra permitió motivar y visualizar con claridad las características de las Transformaciones Geométricas.				
	5. No hubo dificultad en manejar el Software Geo Gebra.				
	6. El uso del software Geo Gebra, motivo el interés de aprender Geometría.				
	7. El uso del Software Geo Gebra en todas las clases de Geometría, permitiría mejor aprendizaje.				
	8. El software Geo Gebra me ayudo en el desarrollo del pensamiento geométrico.				
	9. Mi PC funciona adecuadamente para aplicar el Geo Gebra				

¡Muchas Gracias, por su colaboración!



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
FACULTAD DE EDUCACIÓN
UNIDAD DE POSGRADO

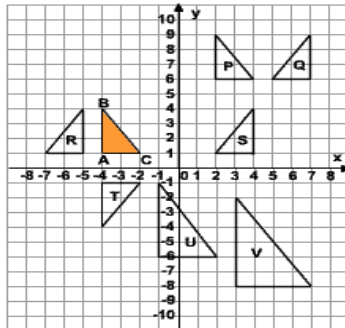
CUESTIONARIO DE SATISFACCIÓN DEL ESTUDIANTE

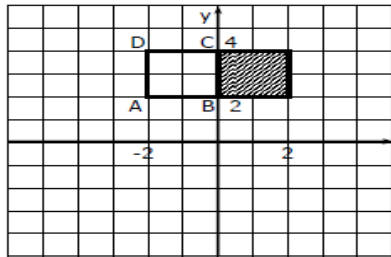

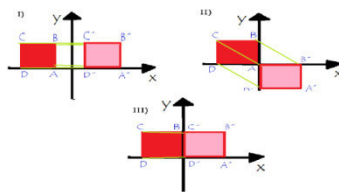
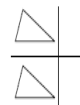


A. INDICACIONES:

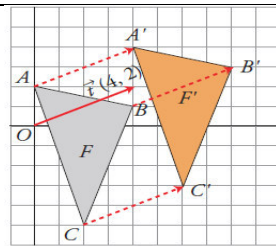
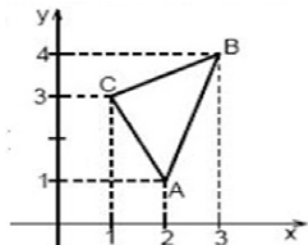
- Este cuestionario es ANÓNIMO. Por favor, responde con sinceridad.
- Lea detenidamente cada reactivo. Cada uno tiene dos posibles respuestas.
- Contesta a las preguntas marcando con una “X” en un solo recuadro que, según su opinión.
- El significado de los números es: 1= NUNCA, 2= A VECES, 3= CASI SIEMPRE y 4= SIEMPRE

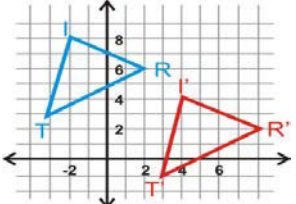
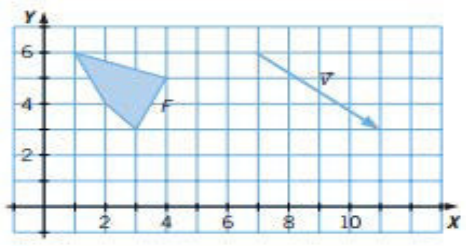
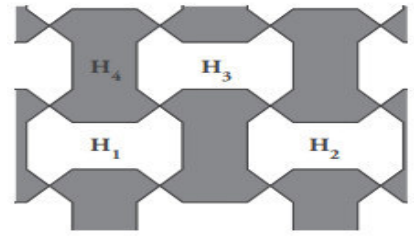
DIMENSIONES	REACTIVOS	1	2	3	4
Guías de Instrucción Programada	10. La secuencia de las guías de instrucción programada eran fáciles de seguir y daba resultado.				
	11. Me agrada trabajar con este tipo de material: Guías de Instrucción programada.				
	12. Pude usar con propiedad los íconos del Software Geo Gebra descritos en las guías de instrucción programada.				
	13. Siempre logré realizar todas las acciones de las guías de instrucción programada, me sentí motivado (a).				
	14. Es la primera vez que utilizo estas guías de instrucción programada y me agrada.				
	15. No tuve que solicitar ayuda a la docente para entender las secuencias de las actividades de las guías de instrucción programadas.				
	16. He aprendido los conceptos que he trabajado con guías de instrucción programada				
	17. He trabajado mejor con las guías de instrucción programada que con la clase tradicional				
Actividades propuestas en el Módulo de aprendizaje: Transformaciones Geométricas	18. Los Propósitos propuestos concuerdan con las actividades planteadas.				
	19. Las actividades propuestas en el módulo de aprendizaje motivan el aprendizaje.				
	20. Los términos del glosario, contiene significados precisos				
	21. Las actividades propuestas son suficientes y permiten el aprendizaje fácil.				
	22. Las actividades propuestas son factibles para ser cumplidas por los estudiantes.				
	23. Las actividades están desarrolladas en lenguaje claro y preciso				
	24. Las actividades propuestas son motivadoras				
	25. Las lecturas complementarias me agradan y tienen relación con el tema				

Matriz De Instrumento De Recolección de datos de la Evalaución Formativa Traslaciones para el estudio cualitativo

Categoría	Sub-Categoría	Niveles Del Desarrollo del Pensamiento Geométrico.	Reactivos	Ubicación De Los Grados Logrados.												
Desarrollo del Pensamiento Geométrico y Los Niveles De Van Hiele En El Tema Transformaciones Geométricas	Desarrollo Del Pensamiento Geométrico y Los Niveles De Van Hiele En el Tema: Traslaciones	1 Razonamiento	<p>5 ¿Cuál de los triángulos, es una traslación del triángulo ABC? Justifique su respuesta.</p> 	<table><tr><th>Grados</th><th>Porcentajes</th></tr><tr><td>Nula</td><td>$0\% \leq Gr \leq 15\%$</td></tr><tr><td>Baja</td><td>$15\% < Gr < 40\%$</td></tr><tr><td>Intermedia</td><td>$40\% \leq Gr \leq 60\%$</td></tr><tr><td>Alta</td><td>$60\% < Gr < 85\%$</td></tr><tr><td>Completa</td><td>$85\% \leq Gr \leq 100\%$</td></tr></table>	Grados	Porcentajes	Nula	$0\% \leq Gr \leq 15\%$	Baja	$15\% < Gr < 40\%$	Intermedia	$40\% \leq Gr \leq 60\%$	Alta	$60\% < Gr < 85\%$	Completa	$85\% \leq Gr \leq 100\%$
		Grados	Porcentajes													
Nula	$0\% \leq Gr \leq 15\%$															
Baja	$15\% < Gr < 40\%$															
Intermedia	$40\% \leq Gr \leq 60\%$															
Alta	$60\% < Gr < 85\%$															
Completa	$85\% \leq Gr \leq 100\%$															
		2 Análisis	<p>4 El cuadrado ABCD de la figura, ha sido transformado, mediante un vector traslación, en el cuadrado sombreado. ¿Cuál (es) de las afirmaciones siguientes es (son) verdadera(s)?:</p> <p>a) El vector traslación fue $T_{(2,0)}$,</p> <p>b) Los puntos B y C permanecen fijos</p> <p>c) El área del cuadrado permanece constante. Justifique su respuesta.</p>													

				
		<p>6 Escribe las coordenadas del vector que corresponde a la traslación que transforma F en F'. Explicue, ¿qué tan lejos se movió el punto original?</p> 	<p>$\vec{F}(\square, \square)$</p>	
		<p>7 En las figuras de abajo, marca con un aspa los casos que no representan una traslación. Justifique su respuesta.</p> 	<p>i)  ii)  iii) </p>	
		<p>8 En la figura de abajo, describe la figura de manera informal, señalando condiciones necesarias y suficientes que observes que deben cumplir para realizarse la traslación de la figura F.</p>		

			 <p style="text-align: center;">$T(F) = F'$</p>	
	3 Deducción Informal	<p>2 En la figura, el triángulo ABC se traslada según el vector (4,2). ¿Cuáles de las siguientes afirmaciones son verdaderas?, a) A se traslada al punto de coordenadas (6,3). b) La distancia entre A y su imagen, según la traslación efectuada es $2\sqrt{5}$ c) El perímetro del triángulo que se obtiene por esta traslación, es igual al perímetro del triángulo ABC. Justifique su respuesta.</p> 		
		<p>3 En La figura de abajo, encuentre la regla de traslación (encontrando el vector traslación) para la traslación del ΔTRI hacia el $\Delta T'R'I'$, Demuestre que: El triángulo T, R, I es congruente con el triángulo T', R', I' ($\Delta TRI \cong \Delta T'R'I'$) aplicando la fórmula de distancia, y deducir las propiedades de la traslación.</p>		

			 <p>10 Obtén la figura trasladada de la figura F mediante el vector v. Define la traslación y enumera sus elementos.</p> 	
		<p>4 Deducción Formal</p>	<p>1 Observa la figura, De las transformaciones que llevan H_1 a H_2; H_3 a H_4, y responde:</p> <p>a) ¿Cuál o cuáles de ellas son traslaciones? Justifique su respuesta.</p> <p>b) ¿Cuál es el vector que caracteriza la traslación que transforma H_1 en H_2? ¿Y el que transforma H_2 en H_3? ¿Y el que transforma H_3 en H_1?</p> 	

			<p>9 Después de aplicar dos traslaciones sucesivas a una figura de tres vértices A, B C, con los vectores $v = (9;-2)$ y $w = (-7,-5)$, observa que se ha obtenido la figura A", B", C".</p> <p>a) Explica lo que se ha hecho y como podrías indicarla simbólicamente.</p> <p>b) Suma los dos vectores de traslación y observa el resultado con las traslaciones sucesivas realizadas, por separado con cada vector v y w, explica tu conclusión.</p>	
--	--	--	---	--



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS

UNIDAD DE POSGRADO
DOCTORADO EN EDUCACIÓN

FICHA DE VALIDACIÓN

I. DATOS INFORMATIVOS

Apellidos y Nombres del Informante	Cargo o Institución donde labora	Nombre del Instrumento de Evaluación	Autor del Instrumento
DR. PÉREZ SALVATIERRA ALFONSO	UNMSM	Prueba Formativa: Traslaciones	MG. MERCEDES MARITZA SARRIN SUAREZ
Título: " APLICACIÓN DE UN MÓDULO DE APRENDIZAJE BASADO EN EL MODELO DE VAN HIELE PARA EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO Y EL LOGRO DE APRENDIZAJE DE TRANSFORMACIONES GEOMÉTRICAS, EN ESTUDIANTES DE LA IE FERNANDO BELAUNDE TERRY DE ATE. 2015"			

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente 0-20%	Regular 21-40%	Bueno 41-60%	Muy Bueno 61-80%	Excelente 81%-100%
1. CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado				80	
2. OBJETIVIDAD	Esta expresado en conductas observables				70	
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y la tecnología					90
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización Lógica					85
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en cantidad y calidad				70	
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar aspectos de las estrategias					85
7. CONSISTENCIA	Basado en aspectos teóricos y científicos					90
8. COHERENCIA	Entre los índices, indicadores y dimensiones				70	
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito del diagnóstico				70	
10. OPORTUNIDAD	El instrumento ha sido aplicado en el momento oportuno o más adecuado					90

III. OPINIÓN DE APLICACIÓN

Aplicable (X)

Aplicable después de corregir ()

No aplicable ()

IV. PROMEDIO DE VALIDACIÓN 80%

Ciudad Universitaria 28. De mayo De 2015	06445739 DNI	 Firma del Experto	996307787 Teléfono
---	-----------------	-----------------------	-----------------------



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS

UNIDAD DE POSGRADO
DOCTORADO EN EDUCACIÓN

FICHA DE VALIDACIÓN

I. DATOS INFORMATIVOS

Apellidos y Nombres del Informante	Cargo o Institución donde labora	Nombre del Instrumento de Evaluación	Autor del Instrumento
DR. LUIS ENRIQUE PALOMARES ALVARADO		PRUEBA FORMATIVA: TRASLACIONES	MG. MERCEDES MARITZA SARRIN SUAREZ
Título: "APLICACIÓN DE UN MÓDULO DE APRENDIZAJE BASADO EN EL MODELO DE VAN HIELE PARA EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO Y EL LOGRO DE APRENDIZAJE DE TRANSFORMACIONES GEOMÉTRICAS, EN ESTUDIANTES DE LA IE FERNANDO BELAUNDE TERRY DE ATE. 2015"			

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

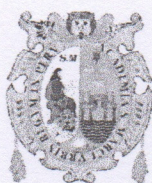
INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente 0-20%	Regular 21-40%	Bueno 41-60%	Muy Bueno 61-80%	Excelente 81-100%
1. CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado					90
2. OBJETIVIDAD	Esta expresado en conductas observables					90
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y la tecnología					90
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización Lógica					90
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en cantidad y calidad				80	
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar aspectos de las estrategias					85
7. CONSISTENCIA	Basado en aspectos teóricos y científicos					90
8. COHERENCIA	Entre los índices, indicadores y dimensiones					85
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito del diagnóstico				80	
10. OPORTUNIDAD	Su aplicación está planificada para el momento más adecuado				80	

III. OPINIÓN DE APLICACIÓN

Aplicable (X) Aplicable después de corregir () No aplicable ()

IV. PROMEDIO DE VALIDACIÓN 86 %

Ciudad	DNI	Firma del Experto	Teléfono
Universitaria 15 De. 04 De 2015	07394487		938088421



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS

UNIDAD DE POSGRADO
DOCTORADO EN EDUCACIÓN

FICHA DE VALIDACIÓN

I. DATOS INFORMATIVO

Apellidos y Nombres del Informante	Cargo o Institución donde labora	Nombre del Instrumento de Evaluación	Autor del Instrumento
Dra. YRMA LUJAN CAMPOS	UNFV	Prueba Formativa: Traslaciones	Mg. MERCEDES MARITZA SARRIN SUAREZ
Título: " APLICACIÓN DE UN MÓDULO DE APRENDIZAJE BASADO EN EL MODELO DE VAN HIELE PARA EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO Y EL LOGRO DE APRENDIZAJE DE TRANSFORMACIONES GEOMÉTRICAS, EN ESTUDIANTES DE LA IE FERNANDO BELAUNDE TERRY DE ATE. 2015"			

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente 0-20%	Regular 21-40%	Bueno 41-60%	Muy Bueno 61-80%	Excelente 81%-100%
1. CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado				80%	
2. OBJETIVIDAD	Esta expresado en conductas observables				70%	
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y la tecnología				80%	
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización Lógica				80%	
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en cantidad y calidad				80%	
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar aspectos de las estrategias				80%	
7. CONSISTENCIA	Basado en aspectos teóricos y científicos				80%	
8. COHERENCIA	Entre los índices, indicadores y dimensiones				80%	
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito del diagnóstico					90%
10. OPORTUNIDAD	El instrumento ha sido aplicado en el momento oportuno o más adecuado				70%	


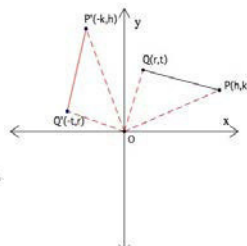
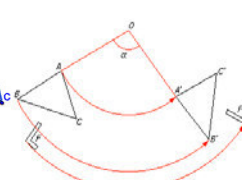
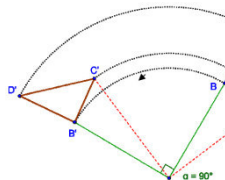
III. OPINIÓN DE APLICACIÓN

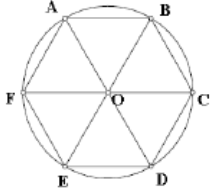
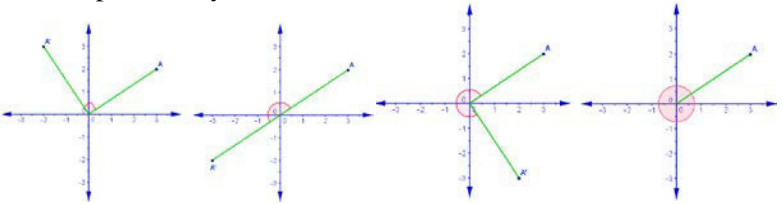
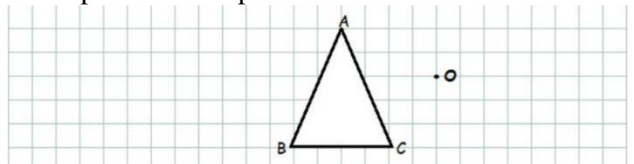
Aplicable (☒) Aplicable después de corregir () No aplicable ()

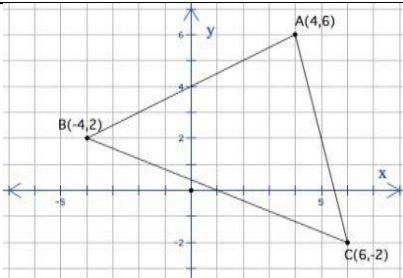
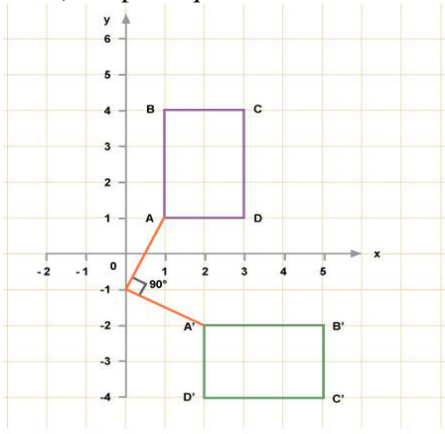
IV. PROMEDIO DE VALIDACIÓN 79%

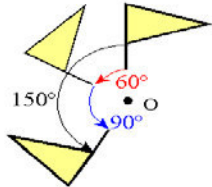
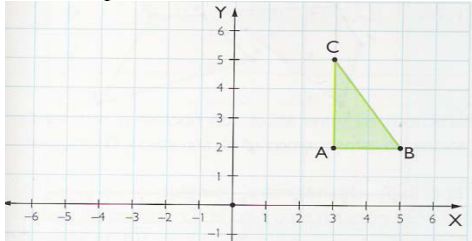
Ciudad Universitaria J.S. De. AREIL Del 2015	07290243 DNI	 Firma del Experto	4701351 Teléfono
--	-----------------	-----------------------	---------------------

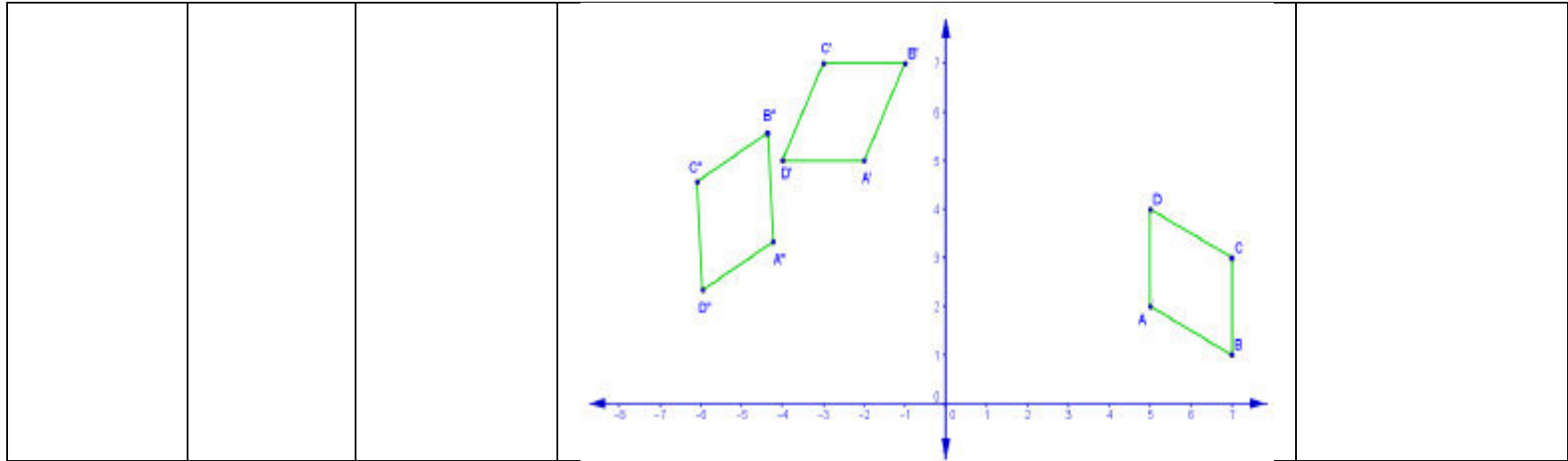
Matriz De Instrumento De Recolección De Datos De La Evaluación Formativa Rotaciones Para El Estudio Cualitativo

Categoría	Sub-Categoría	Niveles De Desarrollo Del Pensamiento Geométrico	Reactivos	Ubicación De Los Grados Logrados.												
Desarrollo Del Pensamiento Geométrico y Los Niveles De Van Hiele en el Tema Transformaciones Geométricas	Desarrollo Del Pensamiento Geométrico Y Los Niveles De Van Hiele En el Tema: Rotaciones	1 Reconocimiento	9. Cuál de las siguientes pares de figuras representan rotación. Justifique su respuesta. 	<table><tr><th>Grados</th><th>Porcentajes</th></tr><tr><td>Nula</td><td>0% ≤ Gr ≤ 15%</td></tr><tr><td>Baja</td><td>15% < Gr < 40%</td></tr><tr><td>Intermedia</td><td>40% ≤ Gr ≤ 60%</td></tr><tr><td>Alta</td><td>60% < Gr < 85%</td></tr><tr><td>Completa</td><td>85% ≤ Gr ≤ 100%</td></tr></table>	Grados	Porcentajes	Nula	0% ≤ Gr ≤ 15%	Baja	15% < Gr < 40%	Intermedia	40% ≤ Gr ≤ 60%	Alta	60% < Gr < 85%	Completa	85% ≤ Gr ≤ 100%
		Grados	Porcentajes													
		Nula	0% ≤ Gr ≤ 15%													
Baja	15% < Gr < 40%															
Intermedia	40% ≤ Gr ≤ 60%															
Alta	60% < Gr < 85%															
Completa	85% ≤ Gr ≤ 100%															
2 Análisis	1 Las figuras de abajo, representan transformaciones geométricas: a) que características observas en las transformaciones presentadas. b) ¿Qué tienen en común todas ellas? c) ¿hay alguna en particular? d) ¿Que nombre le daría a esa relación? <div></div> <div>fig. 1 fig.2 fig.3</div>															
	8. La figura de abajo es un hexágono regular inscrito en una circunferencia de centro O. Indique y Justifique su respuesta: a) Cuál es la imagen de B en una R(O,-60°); b) Cuál es la imagen de C en una R(O,120°); c) Cuál es la imagen del segmento DC en R(O,180°)															

				
	2 y 3 Análisis y Clasificación	<p>2. Analiza las figuras de abajo y escribe:</p> <ul style="list-style-type: none">a) El ángulo de rotación que observas en cada figura,b) Las coordenadas del punto A y del punto A' (rotado) y la Comparación que observas entre las dos coordenadas.b) Lo que ha sucedido respecto a las coordenadas de los puntos A y A'.	 <p>fig.1 fig.2 fig.3 fig.3</p>	
	3 Deducción Informal	<p>4. Rota en 60° anti horario el triángulo ABC en torno al punto “O” marcando los puntos correspondientes.</p>  <ul style="list-style-type: none">a) Que elementos definen la rotaciónb) Analiza las propiedades de la rotación y explica las propiedades que se conservan	<p>6.¿Cuáles son las coordenadas de los vértices del triángulo ABC en rotación de 90°?</p>	

				
			<p>10. Describe la rotación que mueve la figura ABCD hacia A'B'C'D' en el siguiente diagrama.</p> <p>a) Mediante la observación encuentra el centro de rotación, explica cómo se ha determinado.</p> <p>b) explica qué sentido tiene el ángulo de rotación.</p> 	
	3 y 4 Análisis y Clasificación y Deducción Formal	7. Observa la figura de abajo y Explica:	<p>a) ¿qué sucede al componer dos giros con el mismo centro?</p> <p>b) al componer dos giros con distinto centro</p> <p>c) Al componer un giro con una traslación.</p>	

				
		4 Deducción Formal	<p>3. Dado el triángulo de la figura, realiza las transformaciones siguientes, indicando, en cada caso, las coordenadas de los vértices de la imagen.</p> <ol style="list-style-type: none"> Rota el triángulo ABC en 90°. Rota el triángulo ABC en 180° Rota el triángulo ABC en 270° ¿Compruebe y generalice los resultados probando con cualquier punto rotado con los ángulos de 90°, 180°, 270°? Justifica tu respuesta. 	
			<p>5. Si a un trapecio $ABCD$ le aplicamos la rotación $R = ((0,0), 90^\circ)$ y luego una rotación $R' = ((0,0), 30^\circ)$ obtenemos el romboide $A''B''C''$. Compruebe en papel aparte, que si al mismo trapecio $ABCD$ le aplicamos la rotación $R'' = ((0,0), 120^\circ)$ obtenemos nuevamente el mismo trapecio $A''B''C''$. Explique en qué se puede concluir, justifique su respuesta.</p>	





UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS

UNIDAD DE POSGRADO
DOCTORADO EN EDUCACIÓN

FICHA DE VALIDACIÓN

I. DATOS INFORMATIVOS

Apellidos y Nombres del Informante	Cargo o Institución donde labora	Nombre del Instrumento de Evaluación	Autor del Instrumento
DR. PÉREZ SALVATIERRA ALFONSO	UNMSM	Prueba Formativa: Rotaciones	MG. MERCEDES MARITZA SARRIN SUAREZ
Título: " APLICACIÓN DE UN MÓDULO DE APRENDIZAJE BASADO EN EL MODELO DE VAN HIELE PARA EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO Y EL LOGRO DE APRENDIZAJE DE TRANSFORMACIONES GEOMÉTRICAS, EN ESTUDIANTES DE LA IE FERNANDO BELAUNDE TERRY DE ATE"			

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente 0-20%	Regular 21-40%	Bueno 41- 60%	Muy Bueno 61-80%	Excelente 81%-100%
1. CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado					90
2. OBJETIVIDAD	Esta expresado en conductas observables					85
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y la tecnología					90
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización Lógica					90
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en cantidad y calidad					85
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar aspectos de las estrategias				80	
7. CONSISTENCIA	Basado en aspectos teóricos y científicos					90
8. COHERENCIA	Entre los índices, indicadores y dimensiones				80	
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito del diagnóstico				70	
10. OPORTUNIDAD	El instrumento ha sido aplicado en el momento oportuno o más adecuado				70	

III. OPINIÓN DE APLICACIÓN

Aplicable (X) Aplicable después de corregir () No aplicable ()

IV. PROMEDIO DE VALIDACIÓN 83 %

Ciudad Universitaria 28 De mayo De 2015	06445739 DNI	 Firma del Experto	99630 7787 Teléfono
--	-----------------	-----------------------	------------------------



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS

UNIDAD DE POSGRADO DOCTORADO EN EDUCACIÓN

FICHA DE VALIDACIÓN

I. DATOS INFORMATIVOS

Apellidos y Nombres del Informante	Cargo o Institución donde labora	Nombre del Instrumento de Evaluación	Autor del Instrumento
DR. LUIS ENRIQUE PALOMARES ALVARINO		Prueba Formativa: Rotaciones	MG. MERCEDES MARITZA SARRIN SUAREZ
Título: " APLICACIÓN DE UN MÓDULO DE APRENDIZAJE BASADO EN EL MODELO DE VAN HIELE PARA EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO Y EL LOGRO DE APRENDIZAJE DE TRANSFORMACIONES GEOMÉTRICAS, EN ESTUDIANTES DE LA IE FERNANDO BELAUNDE TERRY DE ATE"			

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente 0-20%	Regular 21-40%	Bueno 41- 60%	Muy Bueno 61-80%	Excelente 81%-100%
1. CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado					90
2. OBJETIVIDAD	Esta expresado en conductas observables					85
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y la tecnología				80	
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización Lógica				80	
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en cantidad y calidad				80	
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar aspectos de las estrategias					90
7. CONSISTENCIA	Basado en aspectos teóricos y científicos					85
8. COHERENCIA	Entre los índices, indicadores y dimensiones					85
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito del diagnóstico				80	
10. OPORTUNIDAD	El instrumento ha sido aplicado en el momento oportuno o más adecuado					90

III. OPINIÓN DE APLICACIÓN

Aplicable (X)

Aplicable después de corregir ()

No aplicable ()

IV. PROMEDIO DE VALIDACIÓN 84.5%

Ciudad Universitaria 28 De mayo De 2015	07394487 DNI	 Firma del Experto	988088421 Teléfono
--	-----------------	-----------------------	-----------------------



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS

UNIDAD DE POSGRADO DOCTORADO EN EDUCACIÓN

FICHA DE VALIDACIÓN

I. DATOS INFORMATIVOS

Apellidos y Nombres del Informante	Cargo o Institución donde labora	Nombre del Instrumento de Evaluación	Autor del Instrumento
Dra. YRMA LUJAN CAMPOS	UNFV	Prueba Formativa: Rotaciones	Mg. MERCEDES MARITZA SARRIN SUAREZ
Título: " APLICACIÓN DE UN MÓDULO DE APRENDIZAJE BASADO EN EL MODELO DE VAN HIELE PARA EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO Y EL LOGRO DE APRENDIZAJE DE TRANSFORMACIONES GEOMÉTRICAS, EN ESTUDIANTES DE LA IE FERNANDO BELAUNDE TERRY DE ATE"			

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente 0-20%	Regular 21-40%	Bueno 41-60%	Muy Bueno 61-80%	Excelente 81%-100%
1. CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado					90%
2. OBJETIVIDAD	Esta expresado en conductas observables				80%	
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y la tecnología					90%
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización Lógica				80%	
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en cantidad y calidad				80%	
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar aspectos de las estrategias					85%
7. CONSISTENCIA	Basado en aspectos teóricos y científicos				80%	
8. COHERENCIA	Entre los índices, indicadores y dimensiones					85%
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito del diagnóstico				80%	
10. OPORTUNIDAD	El instrumento ha sido aplicado en el momento oportuno o más adecuado					90%





III. OPINIÓN DE APLICACIÓN

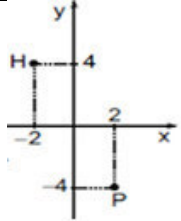
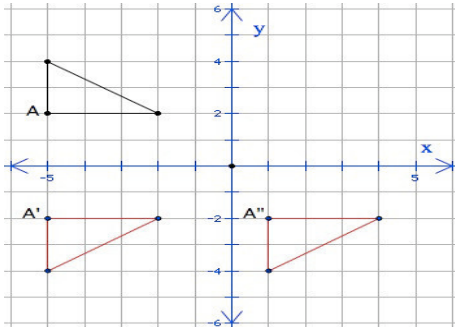
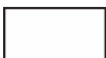






Aplicable (☒) Aplicable después de corregir () No aplicable ()

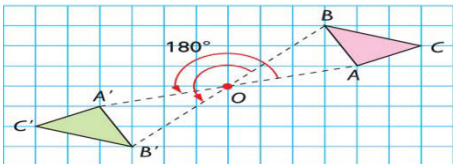
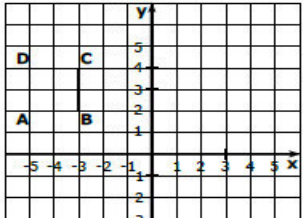
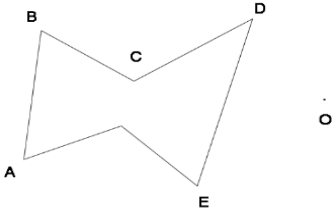
IV. PROMEDIO DE VALIDACIÓN 84%.

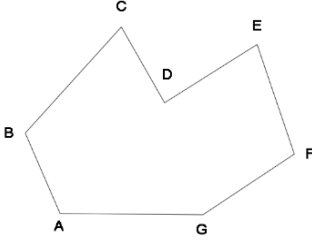
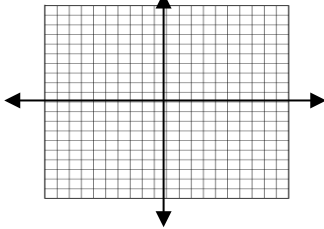
Ciudad Universitaria 08 De.05... Del 2015	07298243 DNI	07298243 Firma del Experto	4701351 Teléfono
--	-----------------	-------------------------------	---------------------

Matriz De Instrumento De Recolección De Datos De La Evaluación Formativa Simetrías Para El Estudio Cualitativo

Categoría	Sub-Categoría	Niveles De Desarrollo Del Pensamiento Geométrico	Reactivos	Ubicación De Los Grados Logrados.												
Desarrollo Del Pensamiento Geométrico y Los Niveles De Van Hiele En el Tema: Transformaciones Geométricas	Desarrollo Del Pensamiento Geométrico y Los Niveles De Van Hiele En Tema: Simetría	1 Razonamiento	<p>2. ¿Cuál de estas figuras, no tiene simetría lineal? Justifique su respuesta.</p> <div><div> (A)</div><div> (B)</div><div> (C)</div><div> (D)</div></div> <p>a) Sólo la A b) A,B,C c) A, B, D</p> <p>d) Sólo la C</p>	<table><tr><th>Grados</th><th>Porcentajes</th></tr><tr><td>Nula</td><td>$0\% \leq Gr \leq 15\%$</td></tr><tr><td>Baja</td><td>$15\% < Gr < 40\%$</td></tr><tr><td>Intermedia</td><td>$40\% \leq Gr \leq 60\%$</td></tr><tr><td>Alta</td><td>$60\% < Gr < 85\%$</td></tr><tr><td>Completa</td><td>$85\% \leq Gr \leq 100\%$</td></tr></table>	Grados	Porcentajes	Nula	$0\% \leq Gr \leq 15\%$	Baja	$15\% < Gr < 40\%$	Intermedia	$40\% \leq Gr \leq 60\%$	Alta	$60\% < Gr < 85\%$	Completa	$85\% \leq Gr \leq 100\%$
		Grados	Porcentajes													
		Nula	$0\% \leq Gr \leq 15\%$													
Baja	$15\% < Gr < 40\%$															
Intermedia	$40\% \leq Gr \leq 60\%$															
Alta	$60\% < Gr < 85\%$															
Completa	$85\% \leq Gr \leq 100\%$															
2 Análisis	<p>1. En el plano cartesiano, ¿Cuál es el punto simétrico al punto (2,3), con respecto de la recta L de ecuación $y=x$? Justifique su respuesta.</p>	<p>3. Marque una de las alternativas. En la figura de abajo, el punto H se transforma en el punto P si se le aplica:</p> <p>a) Simetría axial con respecto al eje x.</p> <p>b) Simetría axial con respecto al eje y.</p> <p>c) Traslación según el vector (-2,4).</p> <p>d) Simetría central respecto al origen.</p>														

				
		3 Deducción Informal	<p>4. Observa la figura de abajo, explora los movimientos realizados e indica de que transformaciones se tratan. Justifica tu respuesta.</p> 	
			<p>6. En las líneas debajo de la figura, escriba el número de líneas de Simetría que posee cada dibujo. Luego de una definición de Simetría axial con sus propias palabras.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-end;"> <div style="text-align: center;">  a)..... </div> <div style="text-align: center;">  b)..... </div> <div style="text-align: center;">  c)..... </div> <div style="text-align: center;">  d)..... </div> <div style="text-align: center;">  e)..... </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-end; margin-top: 20px;"> <div style="text-align: center;">  f)..... </div> <div style="text-align: center;">  g)..... </div> </div>	

		<p>7. En la figura de abajo determina:</p> <p>a) ¿Qué puedes decir acerca del punto O?</p> <p>b) ¿Qué equivalencia le darías a la simetría central en las Rotaciones antes vistas?</p> <p>c) Da una definición de simetría central.</p> 	
		<p>8 A todos los puntos del plano cartesiano de la figura de abajo se le aplican una simetría central respecto al origen de coordenadas.</p> <p>¿Cuáles son las coordenadas del punto de intersección de las diagonales del cuadrado imagen A'B'C'D'? Justifica tu respuesta.</p> 	
		<p>9 Construya un Polígono simétrico al dado respecto al centro O y describa sus propiedades.</p> 	
		<p>10 Construya un Polígono simétrico al lado respecto a la recta “r” y describa sus propiedades.</p>	

				
		4 Deducción Formal	<p>1. Comprueba que una simetría es una Isometría. (Utiliza como eje de simetría a la recta $y = x$), traza un segmento cualquiera y comprueba que la imagen de dicho segmento tiene la misma longitud que el original. Escribe su conclusión.</p> 	



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS

UNIDAD DE POSGRADO DOCTORADO EN EDUCACIÓN

FICHA DE VALIDACIÓN

I. DATOS INFORMATIVOS

Apellidos y Nombres del Informante	Cargo o Institución donde labora	Nombre del Instrumento de Evaluación	Autor del Instrumento
Dra. YRMA LUJAN CAMPOS	UNFV	Prueba Formativa: Rotaciones	Mg. MERCEDES MARITZA SARRIN SUAREZ
Título: " APLICACIÓN DE UN MÓDULO DE APRENDIZAJE BASADO EN EL MODELO DE VAN HIELE PARA EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO Y EL LOGRO DE APRENDIZAJE DE TRANSFORMACIONES GEOMÉTRICAS, EN ESTUDIANTES DE LA IE FERNANDO BELAUNDE TERRY DE ATE"			

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente 0-20%	Regular 21-40%	Bueno 41-60%	Muy Bueno 61-80%	Excelente 81%-100%
1. CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado					90%
2. OBJETIVIDAD	Esta expresado en conductas observables				80%	
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y la tecnología					90%
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización Lógica				80%	
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en cantidad y calidad				80%	
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar aspectos de las estrategias					85%
7. CONSISTENCIA	Basado en aspectos teóricos y científicos				80%	
8. COHERENCIA	Entre los índices, indicadores y dimensiones					85%
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito del diagnóstico				80%	
10. OPORTUNIDAD	El instrumento ha sido aplicado en el momento oportuno o más adecuado					90%

III. OPINIÓN DE APLICACIÓN

Aplicable (☒) Aplicable después de corregir () No aplicable ()

IV. PROMEDIO DE VALIDACIÓN 84%.

Ciudad Universitaria 08 De.05... Del 2015	07298243 DNI	07298243 Firma del Experto	4701351 Teléfono
--	-----------------	-------------------------------	---------------------



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS

UNIDAD DE POSGRADO DOCTORADO EN EDUCACIÓN

FICHA DE VALIDACIÓN

I. DATOS INFORMATIVOS

Apellidos y Nombres del Informante	Cargo o Institución donde labora	Nombre del Instrumento de Evaluación	Autor del Instrumento
DR. LUIS ENRIQUE PALOMARES ALVARINO		Prueba Formativa: Simetría	MG. MERCEDES MARITZA SARRIN SUAREZ
Título: "APLICACIÓN DE UN MÓDULO DE APRENDIZAJE BASADO EN EL MODELO DE VAN HIELE PARA EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO Y EL LOGRO DE APRENDIZAJE DE TRANSFORMACIONES GEOMÉTRICAS, EN ESTUDIANTES DE LA IE FERNANDO BELAUNDE TERRY DE ATE".			

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente 0-20%	Regular 21-40%	Bueno 41-60%	Muy Bueno 61-80%	Excelente 81%-100%
1. CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado				80	
2. OBJETIVIDAD	Esta expresado en conductas observables				80	
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y la tecnología					85
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización Lógica					85
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en cantidad y calidad				80	
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar aspectos de las estrategias				80	
7. CONSISTENCIA	Basado en aspectos teóricos y científicos				80	
8. COHERENCIA	Entre los índices, indicadores y dimensiones				70	
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito del diagnóstico				80	
10. OPORTUNIDAD	El instrumento ha sido aplicado en el momento oportuno o más adecuado				80	

III. OPINIÓN DE APLICACIÓN

Aplicable (X) Aplicable después de corregir () No aplicable ()

IV. PROMEDIO DE VALIDACIÓN 80%

Ciudad Universitaria 28 De mayo De 2015	07394487 DNI	 Firma del Experto	988083421 Teléfono
--	-----------------	-----------------------	-----------------------



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS

UNIDAD DE POSGRADO DOCTORADO EN EDUCACIÓN

FICHA DE VALIDACIÓN

I. DATOS INFORMATIVO

Apellidos y Nombres del Informante	Cargo o Institución donde labora	Nombre del Instrumento de Evaluación	Autor del Instrumento
Dra. YRMA LUJAN CAMPOS	UNFV	Prueba Formativa: Simetría	Mg. MERCEDES MARITZA SARRIN SUAREZ
Título: "APLICACIÓN DE UN MÓDULO DE APRENDIZAJE BASADO EN EL MODELO DE VAN HIELE PARA EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO Y EL LOGRO DE APRENDIZAJE DE TRANSFORMACIONES GEOMÉTRICAS, EN ESTUDIANTES DE LA IE FERNANDO BELAUNDE TERRY DE ATE".			

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente 0-20%	Regular 21-40%	Bueno 41-60%	Muy Bueno 61-80%	Excelente 81%-100%
1. CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado				80%	
2. OBJETIVIDAD	Esta expresado en conductas observables				80%	
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y la tecnología				80%	
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización Lógica				80%	
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en cantidad y calidad				70%	
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar aspectos de las estrategias				80%	
7. CONSISTENCIA	Basado en aspectos teóricos y científicos				80%	
8. COHERENCIA	Entre los índices, indicadores y dimensiones				70%	
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito del diagnóstico					90
10. OPORTUNIDAD	El instrumento ha sido aplicado en el momento oportuno o más adecuado				70%	

III. OPINIÓN DE APLICACIÓN

Aplicable (X) Aplicable después de corregir () No aplicable ()

IV. PROMEDIO DE VALIDACIÓN 78 %

Ciudad Universitaria 08. De. O.S.. Del 2015	07298243 DNI	Yrma Lujan Campo Firma del Experto	4701351 Teléfono
---	-----------------	---------------------------------------	---------------------

Resumen Del Currículum Vitae De Los Docentes Del Juicio De Expertos

I: Datos personales

Alfonso, Pérez Salvatierra

DNI: 06445739

Celular: 996307787

Teléfono: 3876573

Correos: apersal@hotmail.com / aperezs@unmsm.edu.pe

II: Grados y Títulos

Doctor en Ciencias, realizado en la UFRJ-Brasil (1993-1997)

Magister en Matemática Pura, UNMSM (1990)

Lic. En Matemática Pura, UNMSM (1985)

Bachiller en Matemática Pura, UNMSM (1974 -1980)

III: Idiomas

Inglés básico UFRJ-Brasil

Francés básico UFRJ-Brasil

Portugués avanzado UNMSM

IV: Experiencia laboral

Docente Principal T.C. 2006 hasta la actualidad UNMSM

Docente asociado D.E. 1996 RR. 00784-cr-00

Docente auxiliar D.E. 1996 RR 90132 - 90723 y 100896

Director de la unidad de posgrado FCM 2016 RD 0442/FCM-2016

Vicedecano del instituto de investigación y posgrado 2016 FCM

Director de la Unidad de posgrado, junio de 2013-2016 RR 02441-R-13

Decano de la FCM. UNMSM, 2010-2013 RR 03008-r-10

Coordinador del centro pre San Marcos Sede SJL (2008-210)

Director de la EAPM- FCM (2007-2010)

Coordinador del departamento de matemática (2001-2004) RR 05283-R-01

Asesor principal y direcciones de tesis sustentados

Asesor secundario y jurado de tesis sustentados

V: Participación en Certámenes académicos, conferencias y ponencias

Ponente de congresos internacionales:

- I congreso peruano chileno de matemática
- 46ª Seminario Brasileiro de Análise-UFF
- IV Jornada internacional de ecuaciones diferenciales
- I encuentro internacional de matemática pura y aplicada
- II seminario internacional de matemática pura y aplicada

Ponete de congresos nacionales:

- XIX coloquio de la sociedad matemática peruana
- 2do seminario nacional de matemática pura aplicada
- I seminario de matemática pura y aplicada

VI: Publicaciones

Trabajos de investigación de la especialidad publicada en revista indexada:

Publicaciones registradas en la biblioteca de la F.C.M

VII: Membresía de instituciones académicas y científicas

Miembro del comité editor de la revista de los departamentos de la facultad de ciencias matemáticas

Miembro del colegio de matemáticos del Perú

Miembro activo de la sociedad peruana de matemática aplicada y computacional

Miembro del instituto de investigaciones de la FCM-UNMSM

Curriculum-Vitae Resumido

Luis Enrique Palomares Alvarino

DNI 07394487

Cel. 988088421

Tf. (01)4354774

lpalomaresalvarino@gmail.com

Doctor en Ciencias: Estadística.

Doctor en Educación.

Magíster en Administración de la Educación.

Licenciado en Educación Matemática.

Especialista en Aprendizaje de la Matemática.

Estudios de Postgrado en:

Universidad Libre de Bruselas: Estudios del Tercer Ciclo en Matemática.

Centro Belga de Pedagogía de la Matemática: Especialista en Educación Matemática.

Actividad docente universitaria:

Universidad de Lima, desde 1980 hasta diciembre de 2012

- Métodos Matemáticos para la toma de decisiones.
- Métodos Matemáticos para la Economía.
- Estadística Aplicada

Universidad Federico Villarreal, desde 1966 hasta 2002

Escuela de Postgrado de la Universidad César Vallejo, desde 1998 hasta la fecha

- Asesor de Tesis Doctorales y de Maestría.

Representante peruano en los Congresos Mundiales de Educación Matemática en:

México, México, 2008

Copenhague, Dinamarca, 2004

Tokio, Japón, 2000

Sevilla, España, 1996

Karlsruhe, Alemania, 1976

Representante peruano en los Congresos Mundiales de Educación Estadística en:

Liubliana, Eslovenia, 2010

Salvador Bahía, Brasil, 2006

Profesor visitante de los Institutos de Investigación para la Enseñanza de la Matemática (IREM), Instituto de Investigación en la Enseñanza de la Matemática. Francia:

París VII

Pau

Toulouse

Estrasburgo

Lyon

Burdeos

Marcella

Montpellier

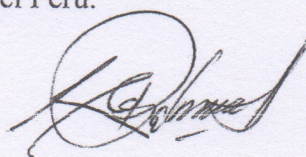
Responsable Estadístico del Grupo de Opinión Pública (GOP) de la Universidad de Lima. Desde 1997 hasta 2004

Miembro activo del International Statistical Institute (ISI). Instituto Internacional de Estadística.

Representante en el Perú de la International Association For Statistical Education (IASE). Asociación Internacional para la Educación Estadística.

Miembro activo de la Sociedad Matemática del Perú.

Febrero de 2016.



Currículo Vitae Resumido

I: Datos personales

Yrma Lujan Campos

DNI: 07298243

Celular: 999768527 - Teléfono: 4701351

Correo: yrmalujan@yahoo.com

II: Grados y Títulos

Doctor en Educación UNFV 2011

Maestra en Educación UNFV 2006

Lic. En Educación especialidad matemática - física UNFV

Diplomado en estadística aplicada. PUCP 2010-2011

Especialización en tecnologías de la información y comunicación para la docencia
en educación superior PUCP 2011-2012

III: Idiomas

Portugués avanzado UNFV

Inglés básico UNFV

IV: Experiencia laboral

Docente de matemática en la UNFV 1982 a la fecha.

Docente de matemática en la UPIGV. 1984-2000

Docente de matemática en UAP. 2012-2016

V: Participación en Certámenes académicos, conferencias y ponencias

X encuentro inter-facultades de docentes investigadores UNFV-2016

VIII encuentro de docentes investigadores UNFV-2013 y 2014

VI: Membresía de instituciones académicas y científicas

Miembro de Dina

Ejemplo de análisis de resultados de la evaluación formativa de traslaciones

Reactivo N°10.- Obtén la figura trasladada de la figura F mediante el vector v. Define la traslación y enumera sus elementos.

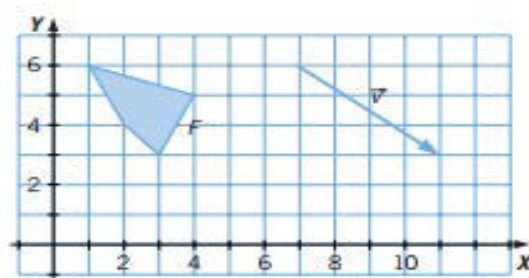


Tabla 45

Descripción de la Respuesta del Reactivo N° 10 (prueba formativa de Traslaciones)

Estudiante	Nivel de Van Hiele	Análisis de la respuesta	Tipo de Respuesta	Ponderación (%)
Roberto	3	No identifico el vector traslación, no realizo el traslado, dio una definición muy pobre, no identificó sus elementos	2	20
Rebeca	3	No realizo la traslación, pero indicó su definición: es un movimiento de la figura a otro lugar con su misma forma. No identifico sus elementos	3	25
Yanira	3	La traslación es el movimiento de la figura a otro lugar y tiene la misma forma y tamaño, es trasladada por el vector; graficó la traslación pero con pequeños errores.	6	80
Nilton	3	Los elementos de la traslación son el vector de traslación que indica cuando hay que subir o bajar la figura o moverla a la derecha o izquierda. Se va desplazar cuatro unidades a la derecha y bajar tres	7	100
Nataly	3	Respondió: Las dos figuras tienen	7	100

		la misma forma, la figura trasladada es la misma, tiene el mismo sentido, la traslación es desplazar la figura siguiendo una dirección.		
Jordi	3	Respondió: Trasladar la figura es encontrar otra igual con su propia forma. No realizó la traslación (Continuación de la Tabla 45)	3	25
Joseph	3	Definió de la siguiente manera: trasladar una figura se obtiene otra del mismo tamaño, y sigue una misma dirección. No concluyo la traslación de la figura y tubo errores.	5	75
Ervin	3	Le faltó tiempo, no realizó la traslación de la figura, pero definió que la traslación es un movimiento de la figura en la misma dirección y que tiene la misma forma	3	25

Fuente: Análisis de la prueba formativa: Traslaciones.

Sólo Nilton y Nátaly poseen uso del nivel de tipo 3, ha demostrado que tiene problemas para desarrollar las actividades y responder a lo solicitado; Rebeca, Jordi y Ervin, respuesta incompleta que los ubica en el nivel bajo, Ervin, indicó que le faltó tiempo.

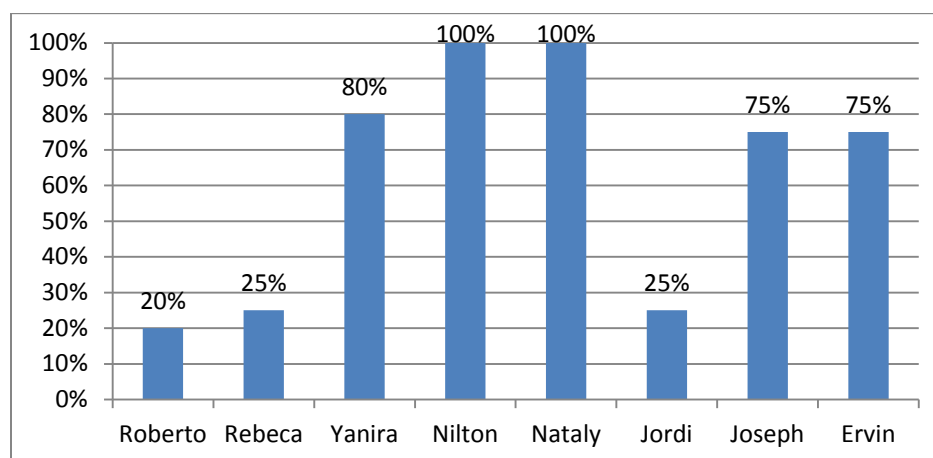


Figura 29. Grados de adquisición logrados en el reactivo N°10. Resultados de la prueba formativa de Traslaciones.

Grado de adquisición promedio: $G.A (Nivel 3) = \frac{20+25+80+100+100+25+75+25}{8} = 56,3\%$.

Según la respuesta entregada por los estudiantes, las respuestas promedios del reactivo N° 10 correspondiente al Nivel 3, le corresponde un grado de adquisición del 56%.

Entrevistas

Visto los resultados, y que en algunas respuestas no eran lo que se esperaba e incompletas, y existiendo preguntas mal respondidas, se realizaron entrevistas. Este tipo de entrevista nos ayudó a recabar más información para poder ubicar al estudiante en uno de los niveles de razonamiento geométrico y que puedan continuar con el avance de los niveles. La técnica consistió en que antes de finalizar la clase o en la hora de atención al estudiante, se conversó con cada uno de los estudiantes de los cuales se requería más información, y en algunos casos revisar juntos los ejercicios y volviéndoles a plantear reactivos similares directamente, de tal manera que sus respuestas fueron libres y dejar en claro el objetivo del nivel.



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
FACULTAD DE EDUCACIÓN
UNIDAD DE POSGRADO

Lista de chequeo: Habilidades Sociales

Escalas: 1= NUNCA, 2= A VECES, 3= CASI SIEMPRE y 4= SIEMPRE

DIMENSIÓN	REACTIVOS	Nunca	A veces	Casi siempre	Siempre
Habilidades Sociales	1.- Asume el rol que corresponde en la interacción, la empatía, el ponerse en el lugar del otro, etc.				
	2.-Asume comportamiento de cooperación: la interacción en grupo fomenta el aprendizaje de destrezas de colaboración, trabajo en equipo, establecimiento de reglas, expresión de opiniones, etc.				
	3.- interactúa con los pares y es relevante la reciprocidad entre lo que se da y se recibe				
	4.- Toma la posición de líder como en el seguimiento de instrucciones.				
	5.-Respeto a sus compañeros, y docente				

INSTRUMENTOS DE RECOLECCION DE DATOS

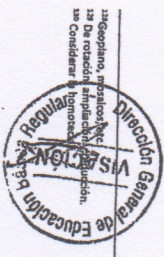


UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
FACULTAD DE EDUCACIÓN
UNIDAD DE POSGRADO

Guion de la Entrevista

- 1.- ¿Cuál es tu opinión acerca de las actividades del módulo de aprendizaje?
- 2.- ¿Son motivadoras las actividades realizadas en el módulo de aprendizaje?
- 3.- ¿Qué piensas acerca de la dificultad de las actividades propuestas en el módulo de aprendizaje?
- 4.- ¿Hubo algún motivo específico que no pudiste terminar y contestar todas las preguntas del examen?
- 5.- ¿Crees que las actividades realizadas del módulo de aprendizaje te ayudan a lograr la comprensión de los temas propuestos en cada sesión del módulo?

CICLO		II		III		IV		V		VI		VII		VIII		IX		X		XI		XII	
SEMESTRE		1.º		2.º		3.º		4.º		5.º		6.º		7.º		8.º		9.º		10.º		11.º	
CAPACIDAD		1.º		2.º		3.º		4.º		5.º		6.º		7.º		8.º		9.º		10.º		11.º	
INDICADOR DE DESEMPEÑO																							
Elabora y usa estrategias																							
					</																		





UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
FACULTAD DE EDUCACIÓN
UNIDAD DE POSGRADO

Informe de Validación del Módulo de Aprendizaje: Transformaciones Geométricas

I. PRESENTACIÓN

El presente cuestionario tiene como objetivo recoger las apreciaciones, observaciones y sugerencias del profesor especialista en Matemática, en relación al Módulo de Aprendizaje: Transformaciones Geométricas; el mismo que será empleado en la enseñanza aprendizaje del área de matemática, que se imparte a los estudiantes del 5to B de la Educación Básica Regular, de la Institución Educativa Fernando Belaunde Terry del distrito de Ate, promoción 2015.

Sus apreciaciones, observaciones y sugerencias constituirán valiosos elementos de juicio que nos permitirá efectuar los reajustes necesarios en el Módulo de Aprendizaje.

Agradecemos su colaboración, respondiendo al presente cuestionario.

II. Datos del Informante

2.1. Apellidos y Nombres del Informante *Palomares Alvarino*

Luis Enrique

2.2. Institución donde labora *Universidad Cesar Vallejo*

2.3. Cargo que desempeña *Asesor de Tesis*
Doctorales y de Maestría

2.4. Lugar *Lima*

III. Datos del Instrumento

2.1. Nombre del Instrumento de Evaluación: Módulo de Aprendizaje:
Transformaciones Geométricas.

2.2. Autor del Instrumento.....Mg. Mercedes Maritza Sarrin Suarez.....

IV. Datos de la Tesis

3.1. Título de la Tesis:

Aplicación de un Módulo de Aprendizaje Basado en el Modelo de Van Hiele para el Desarrollo del Pensamiento y el Logro de Aprendizaje de Transformaciones Geométricas, en Estudiantes de la IE Fernando Belaunde Terry de Ate.

V. Instrucciones:

3.2. A continuación se presenta un conjunto de proposiciones referidas a los aspectos del Módulo de Aprendizaje: Transformaciones Geométricas.

3.3. Marque con un aspa el casillero correspondiente, según el grado de apreciación que usted crea conveniente, de acuerdo a la siguiente escala:

3 Totalmente de acuerdo, 2 Parcialmente de acuerdo, 1 En desacuerdo

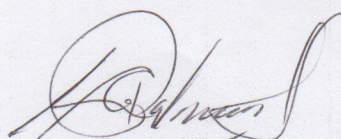
3.4. En el casillero de observaciones, anote sugerencias en caso de ser necesario.

VI. Cuestionario:

CRITERIOS	3	2	1	OBSERVACIONES
1. El objetivo general concuerda con el contenido de la unidad.	X			
2. Los objetivos específicos guardan relación con los propósitos de la las sesiones de aprendizaje	X			
3. La redacción de los objetivos cumple con los requisitos de su redacción	X			
4. Los contenidos están desarrollados en lenguaje claro y preciso	X			
5. Es secuencial y coherente los contenidos de cada sección	X			
6. Los contenidos temáticos tiene ejercicios suficientes para el logro del aprendizaje	X			
7. Las guías de instrucción programada facilitan la actividad cognitiva del tema	X			
8. Las actividades con el software Geo Gebra son pertinentes en el tema a desarrollar	X			
9. Las orientaciones de la mate matización estimulan la investigación	X			
10. El glosario de términos es suficiente	X			

11. El glosario de términos aclara el significado de los contenidos	X			
12. Las actividades que se sugieren son motivadoras para el aprendizaje	X			
13. Las actividades son suficientes para el aprendizaje del tema	X			
14. Las actividades son factibles de ser cumplidas por el estudiante	X			
15. Las actividades son de interés de los estudiantes y significativas	X			
16. Las lecturas complementarias a cada sección, están acorde al tema	X			
17. Las actividades permiten el trabajo en equipo y el desarrollo de habilidades sociales	X			
18. La bibliografía es actualizada	X			
19. La presentación y el diseño del módulo es atractivo e invita al estudio del tema	X			
20. La presentación del módulo es motivador	X			
21. El diagrama de flujo permite la ruta y secuencia del uso del módulo	X			

Lima, 28 de mayo de 2015



Firma y pos firma del Experto Informante

DNI N° 07394487

Teléfono N° 988088421



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
FACULTAD DE EDUCACIÓN
UNIDAD DE POSGRADO

Informe de Validación del Módulo de Aprendizaje: Transformaciones Geométricas

I. PRESENTACIÓN

El presente cuestionario tiene como objetivo recoger las apreciaciones, observaciones y sugerencias del profesor especialista en Matemática, en relación al Módulo de Aprendizaje: Transformaciones Geométricas; el mismo que será empleado en la enseñanza aprendizaje del área de matemática, que se imparte a los estudiantes del 5to B de la Educación Básica Regular, de la Institución Educativa Fernando Belaunde Terry del distrito de Ate, promoción 2015.

Sus apreciaciones, observaciones y sugerencias constituirán valiosos elementos de juicio que nos permitirá efectuar los reajustes necesarios en el Módulo de Aprendizaje.

Agradecemos su colaboración, respondiendo al presente cuestionario.

II. Datos del Informante

- 2.1. Apellidos y Nombres del Informante..... *LUJAN CAMPOS YRMA*
- 2.2. Institución donde labora..... *UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL*
- 2.3. Cargo que desempeña..... *DOCENTE ORDINARIO*
- 2.4. Lugar..... *FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICA*

III. Datos del Instrumento

- 3.1. Nombre del Instrumento de Evaluación: Módulo de Aprendizaje:
Transformaciones Geométricas.

- 3.2. Autor del Instrumento..... Mg. Mercedes Maritza Sarrin Suarez.....

IV. Datos de la Tesis

4.1 Títulode la Tesis:

Aplicación De Un Módulo De Aprendizaje Basado En El Modelo De Van Hiele Para El Desarrollo Del Pensamiento Y El Logro De Aprendizaje De Transformaciones Geométricas, En Estudiantes De La IE Fernando Belaunde Terry De Ate.

V. Instrucciones:

5.1 A continuación se presenta un conjunto de proposiciones referidas a los aspectos del Módulo de Aprendizaje: Transformaciones Geométricas.

5.2 Marque con un aspa el casillero correspondiente, según el grado de apreciación que usted crea conveniente, de acuerdo a la siguiente escala:

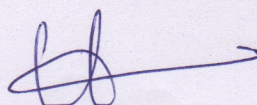
3 Totalmente de acuerdo, 2 Parcialmente de acuerdo, 1 En desacuerdo

5.3 En el casillero de observaciones, anote sugerencias en caso de ser necesario.

VI. Cuestionario:

CRITERIOS	3	2	1	OBSERVACIONES
1. El objetivo general concuerda con el contenido de la unidad.	X			
2. Los objetivos específicos guardan relación con los propósito de la las sesiones de aprendizaje	X			
3. La redacción de los objetivos cumple con los requisitos de su redacción	X			
4. Los contenidos están desarrollados en lenguaje claro y preciso	X			
5. Es secuencial y coherente los contenidos de cada sección	X			
6. Los contenidos temáticos tiene ejercicios suficientes para el logro del aprendizaje	X			
7. Las guías de instrucción programada facilitan la actividad cognitiva del tema	X			
8. Las actividades con el software Geo Gebra son pertinentes en el tema a desarrollar	X			
9. Las orientaciones de la mate matización estimulan la investigación	X			

10. El glosario de términos es suficiente	X			
11.El glosario de términos aclara el significado de los contenidos	X			
12. Las actividades que se sugieren son motivadoras para el aprendizaje	X			
13. Las actividades son suficientes para el aprendizaje del tema	X			
14. Las actividades son factibles de ser cumplidas por el estudiante	X			
15. Las actividades son de interés de los estudiantes y significativas	X			
16. Las lecturas complementarias a cada sección , están acorde al tema	X			
17. Las actividades permiten el trabajo en equipo y el desarrollo de habilidades sociales	X			
18. La bibliografía es actualizada	X			
19. La presentación y el diseño del módulo es atractivo e invita al estudio del tema	X			
20. La presentación del módulo es motivador	X			
21. El diagrama de flujo permite la ruta y secuencia del uso del módulo	X			



Lima, 28 de mayo de 2015

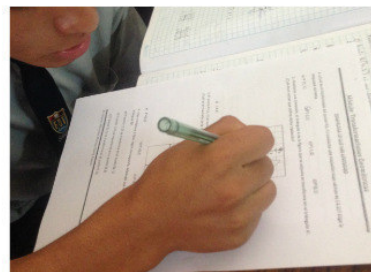
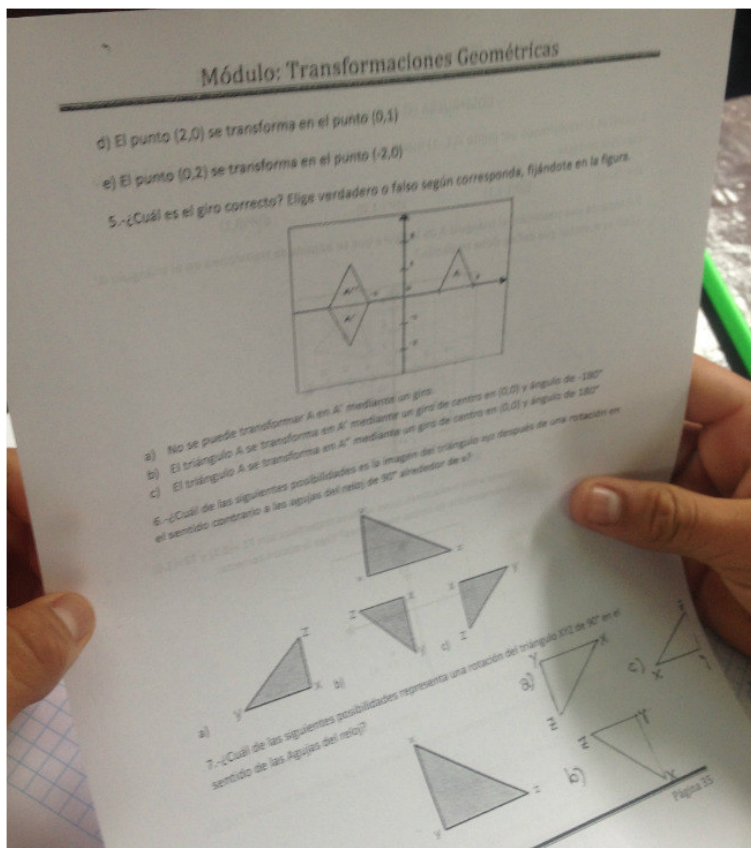
YRNA LUJAN CAMPOS

DOCENTE UNIVERSITARIA

Firma y pos firma del Experto Informante

DNI N° 07298243 Teléfono N° 4701351

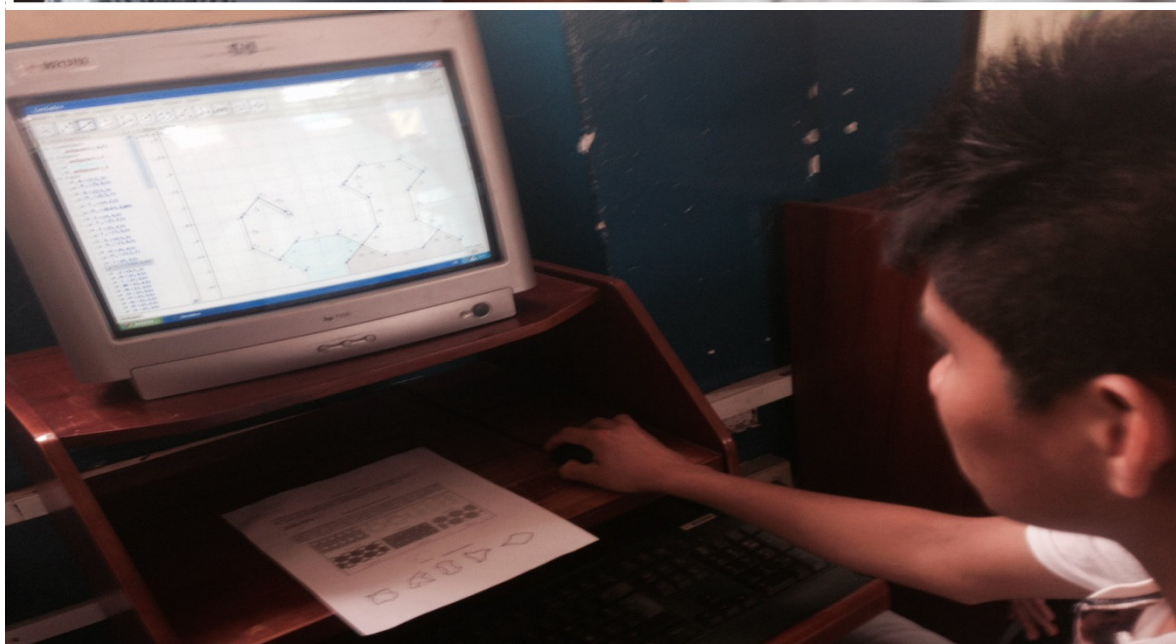
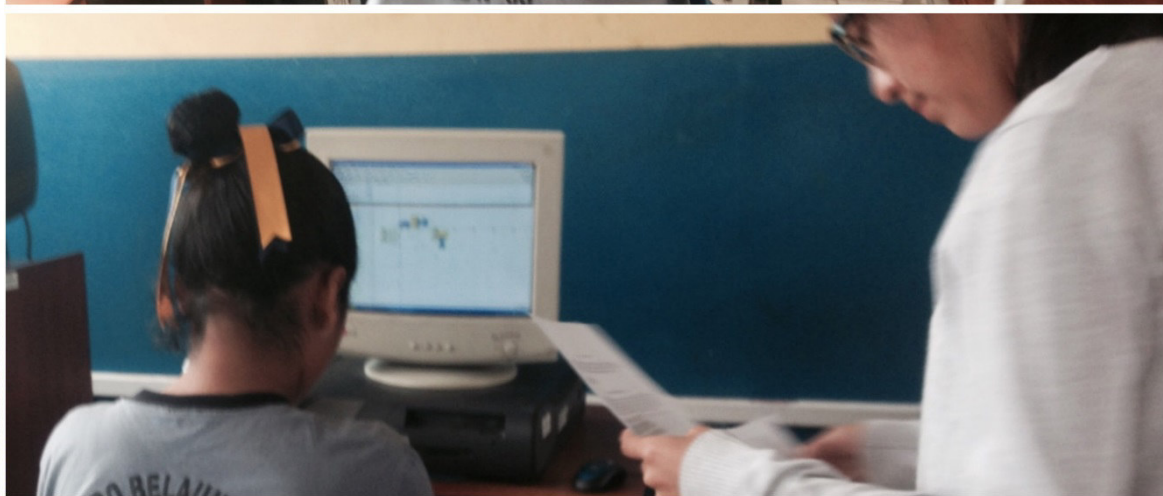
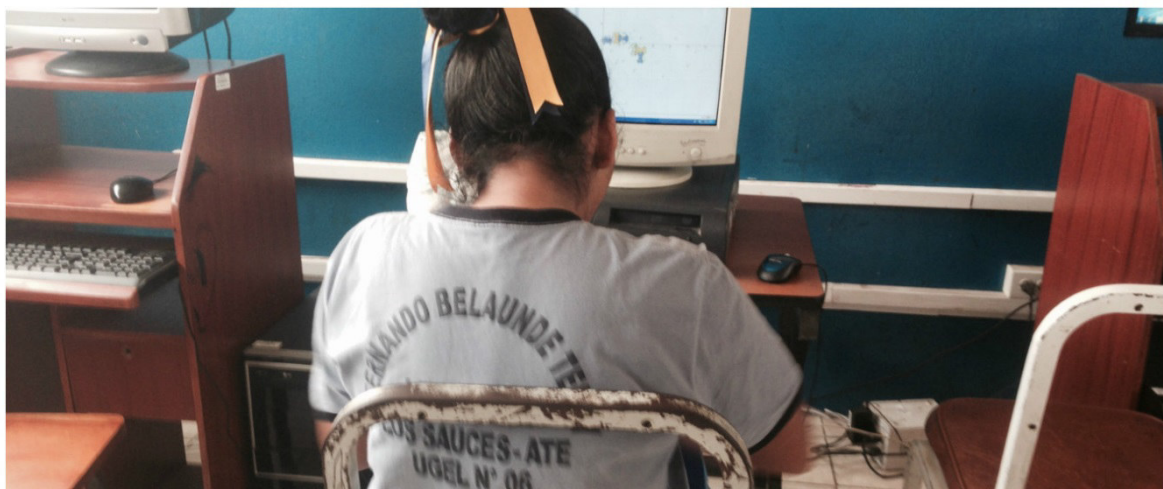
RESOLVIENDO EL MÓDULO DE APRENDIZAJE: TRANSFORMACIONES GEOMÉTRICAS



RESOLVIENDO DUDAS SOBRE ACTIVIDADES DEL MÓDULO



LEYENDO LA GUÍA DE INSTRUCCIÓN PROGRAMADA



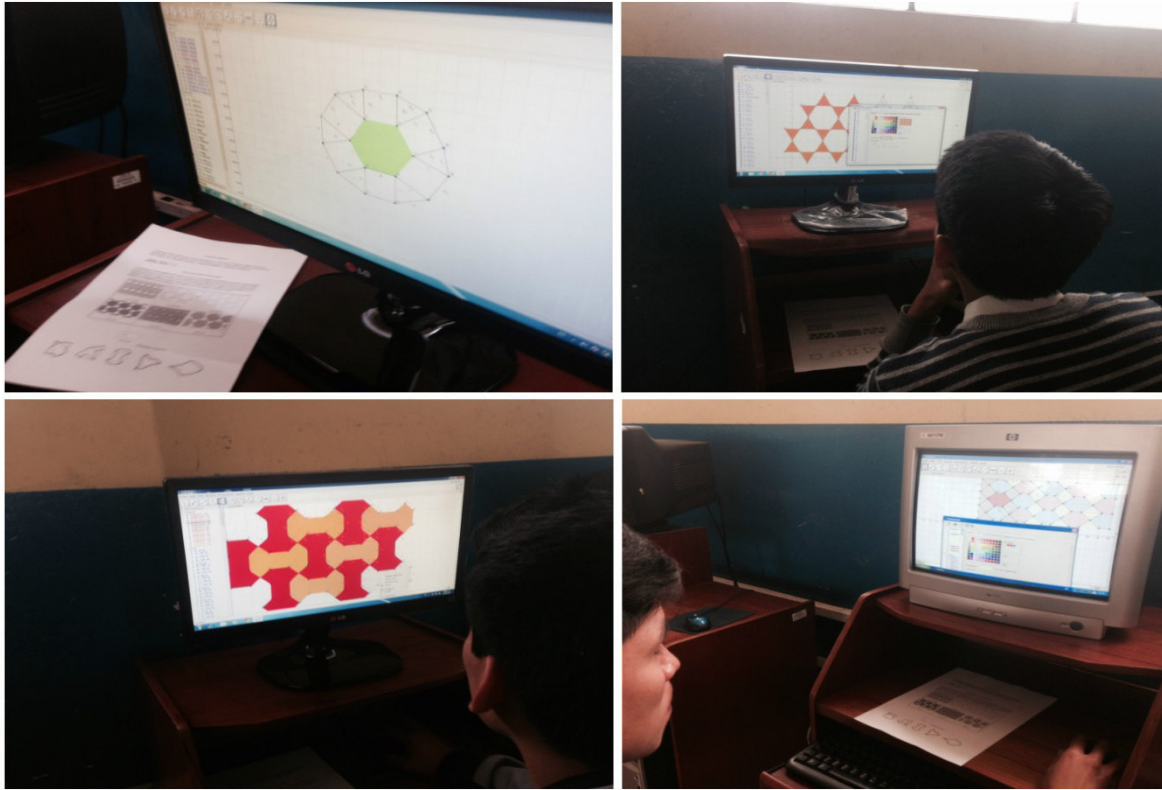
MATEMATIZANDO EL PROBLEMA



EXPONRIENDO SU PRODUCTO FINAL



ELABORANDO TESELAS CON GEO GEBRA



ESTUDIANTES RINDIENDO LA PRUEBA DE SALIDA

